Die Nester der geselligen Wespen.

Beschreibungen neuer Nester- und einiger neuen Wespen-Arten des naturhistorischen Museums zu Hamburg nebst Betrachtungen über den Nesterbau im Allgemeinen.

Von

K. Möbius *Dr. phil.*

ordentlichem Lehrer der Naturwissenschaften an der Realschule des Johanneums in Hamburg.

Mit 19 colorirten Kupfertafeln.



Vorwort.

Die Resultate der hiermit den Freunden thierischer Biologie dargebotenen Untersuchungen sind in den Sitzungen des naturwissenschaftlichen Vereines, welcher dem Museum den grössten Theil der untersuchten Nester geschenkt hat, vorgetragen worden.

Der allgemeine Theil folgt dem speciellen, beschreibenden, weil er sich hauptsächlich aus demselben entwickelt hat. In der Reihenfolge der beschriebenen Nester und Wespen habe ich mich, um an Bekanntes anzuknüpfen, nach H. de Saussure's „*Guêpes sociales*“, dem neuesten und vollständigsten Werke über diese Insectengruppe, gerichtet, obgleich ein mehr naturgemässes Nestersystem eine andere Ordnung fordern würde.

Dem geneigten Leser möchte ich empfehlen, mit einem Ueberblicke der Abbildungen und ihrer Erklärung den Anfang zu machen.

Hamburg, im Juli 1856.

Dr. *Möbius*.

Inhalt.

Einleitung.

Zu allen Zeiten haben die Zoologen den bewunderten Wespenbauten ihre Aufmerksamkeit zugewandt. Aristoteles wusste, dass die Wespen Nester für ihre Brut in Höhlen anlegen und sechseckige Zellen aus rinden- und spinnwebartigem Stoffe bauen (*Hist. anim.* V. 20). Plinius berichtet Aehnliches im 21. Capitel des 11. Buches seiner Naturgeschichte (in der Ausgabe von Sillig Vol. II. p. 271). Albertus Magnus sagt von den Wespen, dass sie in Häusern und unter der Erde nisten und dass die Hornissen in Bäume bauen (*De Animalibus*, lib. VIII.). Aldrovandus gibt Abbildungen von Hüllen und Durchschnitten mehrer Wespennester (*De Insectis* p. 201, 203, 209). Aehnlich, aber besser ausgeführt sind die Bilder Jonstons (*De Insectis* Tab. II.). Die Bibel der Natur von Swammerdam enthält zwei Nestbilder, Tab. XXVI. Im VI. Bande von Réaumur's *Memoires pour servir à l'hist. nat. des Insectes* sind treffliche Beobachtungen über den Bau der Wespennester und gute Abbildungen enthalten. Christ spricht S. 207 seines Werkes über *Hymenoptera* vom Nesterbau und bildet Tab. XVIII, XX—XXII Nester ab, doch weniger gut als Réaumur. Rösel stellt zwei Ansichten eines *Polistes*-Nestes in seiner meisterhaften Weise dar und beschreibt den Bau desselben (II, Tab. VII. p. 29). Zwei gute Abbildungen nebst Beschreibung der Nester von *Vespa diadema* und *holsatica* hat Latreille gegeben (*Observat. sur quelques Guêpes. Annal. du Museum nation. d'hist. nat.* I. 1802. 287. Tab. XXI.).

Unter allen diesen Autoren ist Réaumur der genaueste und umfassendste Beobachter, der all das Treiben der heimathlichen Wespen belauschte und in ansprechender Weise ein naturgetreues Bild ihrer Arbeiten entworfen hat. In der Schilderung der einzelnen Bauten hat ihn Keiner erreicht; aber er hat keine Ver-

gleichungen angestellt. Dies hat Henri de Saussure zuerst gethan, der in seinem schönen Werke: *Monographie des Guêpes sociales*, Paris 1853, zahlreiche Abbildungen von Wespennestern gibt und dieselben systematisch ordnet. Die Prinzipien seines Systemes setzte er ausführlicher auseinander in den *Nouvelles considérations sur la nidification des Guêpes* (*Bibliothèque univer. de Génève.* Février 1855. 4. Série. T. XXVIII. p. 89, und im Auszuge in den *Annal. des scienc. nat.* 1855. 4. Série. T. III. Zoologie p. 155). Dort theilt er die Wespennester folgendermaassen ein:

A. *Phragmocyttares ou nids indéfinis.*
- I. *Phragmocyttares sphériques.*
  - *Nectarinea.*
- II. *Phragm. rectilignes.*
  - 1. Genre: *Phr. parfaits.*
    - *Chartergus.*
    - *Tatua.*
    - *Polybia.*
  - 2. Genre: *Phr. imparfaits.*
    - *Polybia sedula.*
    - *Synoeca.*

B. *Stélocyttares ou nids définis.*
- I. *Stélocytt. calyptodomes.*
  - *Vespa.*
- II. *Stél. gymnodomes.*
  - 1. Genre: *Gibbinides.*
    - *Apoica.*
  - 2. Genre: *Rectinides.*
    - *Ichnogaster Mellyi.*
    - *Mischocyttarus labiatus.*
  - 3. Genre: *Latérinides.*
    - *Polistes tepidus.*
    - *P. carnifex.*
    - *P. canadensis.*
    - *P. gallica.*
    - *P. annularis.*
    - *Icaria variegata.*

Die beiden Haupt-Abtheilungen dieses Systems sind meinen Beobachtungen zufolge nicht naturgemäss, da sie verschiedene Arten einer und derselben Gattung trennen. Das wird Herr de Saussure selbst zugeben, da er am Ende seiner *Nouvelles considérations* p. 123 sagt: „Je ne puis admettre sous aucun prétexte que les insectes d'un même genre soient les uns phragmocyttares, les autres stélocyttares."

Meine im allgemeinen Theile gegebene systematische Uebersicht ist ein Versuch, der sich auf eine grössere Anzahl Beobachtungen gründet, als H. de Saussure zur Verfügung standen. Nester, deren Erbauer unbekannt sind, habe ich nicht berücksichtigt und absichtlich weder die Saussure'schen Ordnungs-Namen gebraucht noch neue gebildet, weil sie für die naturgemässe Entwickelung der eben begonnenen vergleichenden Betrachtungen über den Bau der Wespennester eine zu frühzeitige theoretische Fessel werden könnten.

In den speciellen Beschreibungen sind die Verhältnisse solcher Theile des Nestes, welche geringen Aenderungen unterliegen, wie die Grösse und Befestigung der Zellen, die Entfernung der Waben von einander u. a. genauer angegeben, als es die meisten Schriftsteller bisher gethan haben, denn in diesen Verhältnissen liegen die specifischen Eigenthümlichkeiten der Nester. Von vielen, in deren Inneres nicht anders einzudringen war, wurden Durchschnitte gemacht. Diese sind zum Entwurf von Beschreibungen, die als Fundament systematischer Betrachtungen dienen sollen, durchaus erforderlich. Nach den Abbildungen und Beschreibungen der Hülle zweier *Trigona*-Arten nach Hernandez in *Voyage de Humboldt et Bonpland*, I. Tab. XXI; ferner zweier Nester, die Curtis in den *Transactions of the Linn. Society*, Vol. XIX. Tab. XIX. giebt und von *Myraptera* (*Polybia*) *scutellaris*, welche White (*Ann. and. Magaz. of nat. history*, VII. 1841. p. 315) mitgetheilt hat, lässt sich nur vermuthen, keineswegs aber genau bestimmen, in welchem Style sie ausgeführt sind. Dass hier und da ein Museum ein unberührtes Nest aufbewahrt, bis es vor Alter zu Grunde geht, das ist von viel geringerem Werthe für die Wissenschaft, als dass es zergliedert ein unzerstörbares Gemeingut derselben wird, an welches sich weitere Gedanken anknüpfen lassen.

Die mikroskopische Untersuchung des Baumaterials aller Nesterarten, welche das Hamburgische Museum besitzt, hat zu manchen neuen interessanten Einsichten in die Thätigkeit der geselligen Wespen geführt.

Zur chemischen Prüfung des Kittes, den viele Wespen als Mörtel benutzen, wäre mehr Material, als mir zu Gebote stand, höchst wünschenswerth, um durch eine genaue Analyse festzustellen, ob er aus Chitin bestehe, was ich nach seinen Reactionen vermuthen darf.

Dass die Wespen ihre Bauten in zweckmässiger Harmonie mit physikalischen Gesetzen ausführen, liess sich an mehren der untersuchten Exemplare leicht nachweisen und somit zeigen, dass die instinctiven Thätigkeiten jener Thiere mit ähnlichen Erscheinungen in andern Naturgebieten übereinstimmen.

I. Specieller Theil.

Synoeca Sauss. ***cyanea*** Fab.

Tafel I.

Saussure, Guêpes sociales p. 159. *Polistes cyanea*, Fabricius, *Systema Piezatorum* p. 279, No. 47.

Das untersuchte Nest ist unvollendet, allein der fehlende Theil der Hülle so weit angelegt, dass die Phantasie leicht zur richtigen Ergänzung geleitet wird. Es ist an die Unterseite eines 40—50^{mm} dicken Zweiges gebaut, der etwas schräg aufsteigt. Von da hängt es in der Form eines angedrückten Eies herab, 250^{mm} lang und 100^{mm} breit. Der nach unten liegende Pol ist spitzer als der obere, und da die Erbauer der leichten Biegung des Zweiges folgten, etwas krumm gezogen.

Das Flugloch liegt am stumpfen Pole in einem kurzen, nur 10^{mm} hohen Halse, der schief nach unten gekehrt ist. Es ist kreisförmig und misst 17^{mm}.

Vom Ansatzrande der Hülle, die ohne Unterbrechung festgeklebt ist, laufen Riefen und Furchen über die ganze Wölbung herab, Wellen ähnlich, die rechtwinkelig gegen die Nestachse fortschreiten. Die tiefsten Thalpunkte dieser Wellen liegen 6,5^{mm} von einander entfernt.

Ein Blick ins Innere erklärt diese Wellenbiegungen. Von den Randzellen der Wabe laufen nämlich innen an der Hüllwand Rippen herab, wo aussen Furchen liegen. Sie sind an die vorspringenden Kanten der Zellen angesetzt und gleichsam über die ganze innere Seite der Hülle ausgezogene Parallelwände von Zellen. Nur das obere Stück dient als Zellwand; der übrige, allmälig immer weniger vortretende Theil, ist, ohne weitere Verwendung, nur nach demselben architektonischen Plane weitergeführt.

Da die Rippen innen schärfer hervortreten als die Furchen aussen eingebogen sind, so schwankt die Dicke der Hülle zwischen 0,5—1^{mm}. Am Flugloche jedoch erreicht sie 2—3^{mm}. Von seinem geschichteten Bau ist der Hals des Flugloches parallel runzelig; die Kante desselben ist wie bei Flaschenöffnungen abgerundet.

Das Nest enthält nur eine Wabe, die sich um den eingeschlossenen Zweigtheil herumlegt. Sie ist also convex (nach unten gewölbt). Die Zellen sind nicht in radicaler Richtung aufgesetzt, sondern alle parallel abwärts gebauet; nur die Randzellen divergiren ein wenig mit den Mittelzellen. Sie sind alle regelmässig sechseckig, 16—17^{mm} tief und 7,5^{mm} breit mit einem gering concaven Boden, der dicht auf der Rinde des Zweiges liegt. Ihre Wände sind 0,5—0,7^{mm} dick.

Hülle und Zellwände sind zimmtbraun, der Baustoff abgenagte, höchstens 1—2^{mm} grosse Stückchen Baumrinde, die aus braunem Parenchym besteht. Taf. I.

Das Nest ist aus Brasilien.

H. de Saussure bildet die Hülle eines Nestes derselben Art Pl. XX. seiner *Monographie des Guêp. soc.* ab und bemerkt in der Erklärung, dass es bis 3 Fuss lange gebe, die aber dabei schmal und immer einwabig seien.

Polybia Lep. *sedula* Sauss.

Tafel II.

Saussure, Guèpes sociales p. 169. Pl. XXI. 3—6.

Von den zierlichen Nestern dieser kleinen Polybia besitzt das Hamburgische Museum 45 Exemplare von sehr verschiedener Grösse und Gestalt.

Das kleinste ist nur 26^{mm} lang und 17^{mm} breit; die grösseren sind 80—90^{mm} lang und 45—55^{mm} breit. Die Höhe der einwabigen, mögen sie nach den übrigen Dimensionen klein oder gross sein, beträgt 6—10^{mm}. Nebst den Blättern, woran sie befestigt sind, wiegen die kleinsten 0,2—1,0 gr.; die grössern 2—4 gr.

39 Exemplare sind mehr oder weniger sechseckig, aber nur 4 derselben so regelmässig, dass ihre Ecken in die Peripherie eines umschriebenen Kreises fallen. Die übrigen sind länglich sechseckig; viele haben ziemlich scharfe Kanten und Ecken (II, 5). 6 Nester sind unregelmässig gewölbt, da ihre Erbauer durch die Verhältnisse des Bauplatzes genöthigt wurden, von dem üblichen Grundrisse abzuweichen. (II, 3. 6.)

Die meisten enthalten nur eine Wabe[1]), deren Zellen unmittelbar vom Boden der Hülle aus aufgeführt wurden (II, 1. 5). So besteht also dieser aus der Summe aller einzelnen Zellenböden (II, 5). Die Seitenwände der Hülle sind aus den vereinigten äussern Wänden der Randzellen zusammengesetzt und deshalb in vielen Fällen senkrecht gefurcht (II, 1—5). Der Deckel, welcher das Nest nach unten verschliesst, ist an den tiefsten Punkten seiner Wölbung 3—8^{mm} von den Zellöffnungen entfernt. Häufig ist er uhrglasförmig mit gebogenem Rande (II, 1. 4. 6); oft auch unregelmässig gekrümmt und scharfkantig mit den Seitenwänden vereinigt (II, 5). Hülle und Zellwände sind nicht dicker als gewöhnliches Druckpapier und bald biegsam, bald leicht zerbrechlich.

Die Zellen in der Mitte der Wabe hängen senkrecht und sind gerade; nach dem Rande zu sind sie ein wenig convex nach aussen gebogen und divergiren bis zu einem Winkel von ca. 20° mit den Mittelzellen (II, 4—6). Die Zelle ist durchschnittlich 7^{mm} tief und 2,16^{mm} breit (II, 7). Die Seidendeckel sind

1) Wabe ist eine Scheibe von Zellen, deren Seitenwände zusammenhängen.

nahe unter dem Rande eingesetzt, durchscheinend und bis 1^{mm} tief gewölbt (II, 7, b). Die ausgeschlüpften Polybien nagen ihn von der Mitte aus weg.

Der Boden ist durch kurze, 2—3^{mm} lange Pfeiler an Blättern von Monocotylen oder Dicotylen befestigt (II, 1. 2. 4—6).

Zuweilen gehen sie auch von Seitenwänden aus. Gewöhnlich ist der Mittelpfeiler stärker (bis 5^{mm}) als die übrigen nach dem Rande zu unregelmässig vertheilten (II, 2. 4). In der Mitte sind sie dünner als oben, wo sie mit breiter Basis mittelst eines Klebstoffes am Blatte festsitzen und unten, wo sie sich allmälig in den Nestboden verflachen. Manche Nester sind ausserdem ihren Seitenwänden entlang durch schmale Bänder von glänzendem Kitt an die Blätter geheftet. Dabei sind diese oft umgebogen und an die Seitenwand fest angedrückt. Ja, einige Nester sind unten und an der Seite mit Blattstücken beklebt, die wie passend zugeschnitten aussehen. Wo solche Deckblätter untereinander zusammenstossen, sind sie durch Kitt so fest verbunden, dass sie sich eher zerreissen als trennen lassen (II, 3).

Das Flugloch liegt in den meisten Nestern in der Deckelkante [1]), häufig auch in der Seitenwand, selten im Deckel nahe am Rande und ist gewöhnlich kreisrund oder elliptisch mit 2—4^{mm} Durchmesser. In einigen mehrwabigen Nestern sind längliche Fluglöcher mit einem grössern Durchmesser von 6—10^{mm} (II, 3. 6).

Das Nest wird vergrössert durch den Anbau einer neuen Wabe an den Deckel der vorhergehenden, die dadurch zum Boden der jüngsten wird. Die ersten Zellen werden in der Mitte angelegt; rundherum schliessen sich andere an, bis sie die ganze Decke besetzen. Ist der Rand erreicht, so beginnt, noch ehe die Mittelzellen vollendet sind, der Bau der schützenden Seitenwände und des neuen Deckels.

Unter den vorliegenden Nestern ist eins mit 5 Waben, deren Ausdehnung bis zur vierten zu- dann wieder abnimmt. Alle sind convex. Das Flugloch liegt in der gerundeten Deckelkante. Einige eingeschlossene Waben haben am Rande Fahrlöcher [2]); andere ein unmittelbar nach aussen führendes Flugloch. Das sind Abänderungen, welche den Wespen durch äussere Umstände geboten wurden.

Viele der zweiwabigen Nester haben für jede Wabe ein eignes Flugloch; langgestreckte an jedem spitzen Ende eins. Einige lange Nester bestehen aus zwei benachbarten, die durch einen gemeinsamen Deckel vereinigt werden.

Die meisten Nester sind gleichfarbig hellbraun; manche strohgelb, oder weissgelb, einige braunstreifig.

---

1) Die Deckelkante liegt da, wo die Seitenwand den (untern) Deckel des Nestes schneidet; sie ist also die untere Kante.

2) Fahrlöcher sind die Oeffnungen in den innern Waben.

Das Baumaterial sind hauptsächlich Pflanzenhaare, selten einzelne Parenchymzellen.

Die hellfarbigen Nester sind aus wasserhellen spindelförmigen Haarzellen, welche quer auf einem kurzen gegliederten Stiele standen, zusammengesetzt; (II, 9); die gleichfarbig braunen aus rothbraunen Zellen derselben Art; die gestreiften bestehen aus beiden, indem neben eine Tracht farbloser eine Tracht farbiger angesetzt wurde. So belehrt hier die verschiedene Farbe der Baustoffe über die Art der Aufführung des Baues. Neben diesen spindelförmigen haben die Polybien aber auch lange, cylindrische durch einander verfilzte und sternförmige Haare verwandt (II, 8. 10). Die Zellwände sind manchmal dadurch ziemlich regelmässig bleichgelb und braun geringelt, dass abwechselnd Ringe von wasserhellen spindelförmigen Haaren und von braunen Sternhaaren auf einander geschichtet wurden. Wahrscheinlich ist ein solcher Ring immer der Ertrag eines Ausfluges.

Der zur Befestigung verwandte Kitt ist durchscheinend wasserhell, glänzend hart und spröde; unlöslich in Wasser, Weingeist und Aether; in Kalilauge zerfällt er in kleinere Stücke, die sich trotz längeren Kochens nicht lösen. In Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure wird er gelöst; bei der Lösung in Schwefelsäure entwickelt sich Ammoniak. Diese chemischen Eigenschaften führen zu der Vermuthung, dass der Kitt Chitin sei, und es wäre interessant, wenn durch mehr Material als mir zu Gebote stand, entschieden bewiesen werden könnte, dass dieser Stoff nicht allein das Skelett der Insekten bildet, sondern auch von ihnen secernirt werden kann. (Vergl. Heintz, Zoothemie, p. 596. Chitin.)

Die meisten der untersuchten Nester wurden in den Urwäldern von Brasilien gesammelt; einige bei Puerto Cabello in Venezuela.

Polybia sericea Oliv.

Tafel III.

Saussure, Guêpes sociales, 179. XXIV. 4 und XXIX. 1—3. *Vespa sericea,* Olivier, *Encycl. méth. Ins.* VI. 675. 29.

Die Nester dieses Insectes sind eiförmig mit einem stumpfen untern und einem spitzen obern Pol, 110—150^{mm} hoch, 70—130^{mm} breit, und hängen an einem schief oder wagerecht durch den spitzen Pol gehenden Zweige.

Die Hülle eines Exemplars ist regelmässig gebogen und nur wenig runzelig, bei zwei andern aber unregelmässig buckelig. Ihre Dicke beträgt 0,5—1^{mm}. Der Ansatz der Waben ist äusserlich nicht immer bemerkbar; zuweilen aber durch eine rundumlaufende Furche oder durch Eindrücke, die im Umkreise liegen, markirt.

Das Flugloch liegt im Boden, nahe bei dem Ansatz desselben an die Seitenwand, ist aber, da jener stark gewölbt, allmälig in diese übergeht, immer seitwärts gewandt. Es ist kreis- oder eirund mit 7—10^{mm} Durchmesser (III, 1).

Das kleinste, regelmässigste der drei vorliegenden Nester habe ich von oben nach unten durchgeschnitten (III, 2). Es enthält drei Waben von zunehmender Grösse. Die erste ist an dem dicksten Theile der Hülle, der um den tragenden Zweig herumgelegt wurde, angeheftet durch ein Gewebe unvollkommener, nach allen Seiten gewandter Zellen. Durch diese eigenthümliche Befestigungsart ersparten die Insekten Material, ohne Tragkraft zu verlieren, da hohle Cylinder eine grössere Festigkeit besitzen, als massive von derselben Masse. Sie war ein zweckmässiges Mittel, die Zerbrechlichkeit des Baustoffes auszugleichen. Diese Aufhängezellen der obersten Wabe sind nicht alle sechseckig; es sind drei-, vier- und fünfeckige darunter und kleine Zwischenräume zwischen ihnen; sie sind unregelmässig gebogen und ihre Höhlung von ungleicher Weite; einige sind in der Mitte enger als am Grunde und an der Oeffnung, während die Brutzellen der Waben den regelmässigsten Bau haben. Diese zellenbauenden Insekten müssen also nicht wie Webmaschinen in unwandelbarer Regelmässigkeit arbeiten; sie können, durch äussere Verhältnisse verschiedenartig angeregt, den Grundplan in mehrfacher Weise ausführen.

Der Boden der ersten Wabe ist horizontal und aus den etwas gewölbten einzelnen Zellböden zusammengesetzt (III, 2). Die Zellen der folgenden Waben hängen an glatten, gewölbten Querscheidewänden, die vorher den Hüllboden des kleinern Nestes bildeten. Noch vor der Vollendung der Zellen der jüngsten Wabe umgeben die Arbeiter ihren Bau mit einem weiteren Mantel, den sie höher ansetzen als der Boden der vorhergehenden Wabe liegt. Sie verschmelzen ihn gewöhnlich so innig mit der ältern Hülle, dass die Grenze zwischen beiden verschwindet, wenn nicht der Baustoff derselben verschiedene Farben hat. Diese hohe Befestigung vermehrt die Festigkeit. Sie genügte aber den geschickten Thieren noch nicht; denn weiter abwärts, wo sich die neue Seitenwand von der alten mehr entfernt, um in die breitere Bodenwölbung überzugehen, haben sie zwischen beide breite Leisten rechtwinkelig eingeschoben, welche verhindern, dass die äussere Hülle gegen die umschlossene drücke, sobald sie die Last der spätern Waben und Hüllen zu tragen hat (III, 2).

Die Fahrlöcher durchbrechen die Wabenböden an entsprechenden Stellen, wie das Flugloch die Hülldecke; denn sie waren vorher Fluglöcher.

Die Mittelzellen sehen senkrecht nach unten; die Randzellen etwas seitwärts, sind also schiefwinklig an dem starkgewölbten Boden befestigt. Ihre Tiefe beträgt 14—15^{mm}, ihr Durchmesser 5^{mm}. Die Wände haben die Dicke starken Schreibpapiers. Der Deckel ist dicht unter dem Rande angesetzt und wenig (kaum 1^{mm} hoch) gewölbt; die ausgebildeten Insekten beissen dem Rande

parallel einen Schlitz ein und heben ihn wie eine Fallthür in die Höhe, wenn sie ihrer Wiege entfliehen (III, 3, a).

Das Baumaterial des fast gleichfarbig braunen Nestes, dessen Inneres beschrieben wurde, besteht nur aus wasserhellem und braunem Rindenparenchym. Die beiden andern braunen, gelblich gefleckten sind aus zäheren Stoffen gebildet: aus Fragmenten von Gefässbündeln mit punktirten Gefässen und Zellen, Verdickungsfäden aus Spiralgefässen, cylindrischen Bastzellen und braunem Rindenparenchym.

Alle drei Nester sind aus Brasilien.

Polybia rejecta Fab.

Tafel IV.

Saussure, Guêpes soc. 180, XXII, 5 und XXIX, 4—6. *Polistes rejecta*, Fabricius, *Systema Piezator.* p. 280, No. 51.

Das vorliegende Nest dieser Art gehört zu den grössten Wespennestern unserer Sammlung. Es ist 300^{mm} hoch und 150^{mm} im Querdurchmesser; cylindrisch, gebogen, mit einigen unregelmässigen grössern Buckeln und zahlreichen kleinen, über die ganze Hülle vertheilten Gruben. Die Querschnitte derselben sind daher, obgleich im Allgemeinen dem Kreise und der Ellipse ähnlich, unregelmässige Curven. Die Ansätze der Waben sind an der untern Hälfte deutlicher markirt, als an der obern. Der obere Pol ist stumpf abgerundet und nur unter dem fast vertikalen Tragzweige hin etwas spitz in die Höhe gezogen. Der Deckel unten ist glatt, beinahe flach und durch die Baulinien concentrisch um das Flugloch herum gestreift (IV, 1). Die Dicke der Seitenwand und des Bodens schwankt zwischen 1 und 2^{mm}. Am Zweige ist eine 12^{mm} dicke Schicht. Das Gewicht beträgt 267 gr.

Das Flugloch ist kreisrund, mit 11^{mm} Durchmesser und liegt unten in dem Deckel, ein Drittel vom Rande. Die Deckelkante ist abgerundet.

Nach einem Durchschnitte des untern Theiles, wodurch 6 Waben blosgelegt wurden, mag das ganze Nest 11 derselben enthalten. Ihre Böden laufen unter einander sowie mit dem Hülldeckel parallel und sind mit der Seitenwand verschmolzen (IV, 2). Denn alle, den ersten ausgenommen, waren der Reihe nach der untere Deckel des Nestes. Daher liegen auch die Fahrlöcher, die vorher Fluglöcher waren, übereinander. Doch unterscheiden sie sich vom Flugloche durch eine künstliche Umsäumung. Ihr Rand ist glatt abgerundet und abwärts in eine kurze Röhre umgebogen, um welche nach einander drei parallele Ringe gelegt wurden (IV, 3. 4). Sie haben das Ansehen einer Schnür-Oese mit zwei umgeschlagenen Rändern; nur dass der obere in den Wabenboden ausläuft und zwischen beiden

noch zwei Mittelränder liegen. Diese Fahrlöcher haben einen Durchmesser von 7—9^{mm}; ihre Röhre ist 6—7^{mm} lang; der Durchmesser der äussern Peripherie des untersten umgeschlagenen Randes beträgt ca. 20^{mm}. Dieser kunstvolle Bau erhöhet die Festigkeit der Fahrlöcher, die bei ihrer Enge und der Zerbrechlichkeit des Baumaterials leicht verletzbar wären, wenn sie die Beschaffenheit des Flugloches behalten hätten.

Alle Waben sind im Ganzen convex; nur der um das Fahrloch zunächst herumliegende Theil ist etwas concav (IV, 4). Die drei letzten des vorliegenden Nestes sind unvollendet. Der Bau eines neuen Deckels fängt an, sobald die ersten Zellen auf die vorhergehenden gesetzt worden sind; ehe diese fertige Brutzellen trägt, schreitet der Bau um 3 Waben weiter.

Die Zellen, deren Gesammtsumme sich auf 9000 schätzen lässt, sind alle parallel nach unten gerichtet, 9^{mm} tief, 4^{mm} breit und ihre Wände nicht dicker als gewöhnliches Druckpapier. Die Brutzellen sind von Grund auf ausgesponnen; die Deckel vom Rande aus übergewölbt, wie hoch, kann ich nicht angeben, da alle ausgebildete Brut ausgeflogen ist und nur zerfressene Ränder zurückgelassen hat (IV, 5. a. b).

Die Farbe des Nestes ist ein gelbliches Grau mit unregelmässigen rostgelben Flecken. Es sieht aus wie ein alter Baumstamm, den anliegende Flechten und Lebermoose bekleiden.

Zellwände und Hülle bestehen aus Stücken von Gefässbündeln mit punktirten Gefässen; aus braunen Parenchymzellen, langen Bastfasern, spindelförmigen Haarzellen, getüpfelten Zellen und Theilen von Moosblättern (IV, 6). Das Nest ist aus Brasilien.

Polybia cayennensis Fab.

Saussure, Guêpes soc. p. 186, XXIII, 7. *Polistes cayennensis*, Fabricius, *Syst. Piezat.* p. 280, No. 54.

Die fünf vorliegenden Nester wiederholen mit verschiedenen Modificationen die Eigestalt. Das kleinste 65^{mm} hohe und unten eben so breite, ist einem rechtwinkelig auf die Längenachse halbirten Ei ähnlich (V, 3. 4). Mitten zwischen dem kugelförmig abgerundeten obern Ende und dem Deckel unten zieht sich ein Gürtel seichter Gruben herum. Sie correspondiren mit dem Ansatz der zweiten Wabe. An den übrigen grössern Exemplaren sind diese Gruben zu rundumlaufenden deutlichen Furchen geworden (V, 1). Drei Exemplare sind länglich eiförmig mit kreisförmigen oder elliptischen Querschnitten; das fünfte, grösste, 320^{mm} hohe, unten 100^{mm} breite hat 11 parallele Furchen und oben am Tragzweige einen fast kreisrunden Querschnitt (V, 1); von der dritten Furche an ist es ungleichmässig

zusammengedrückt, so nämlich, dass der Querschnitt eine lang eiförmige Gestalt hat, deren spitzer Pol an der Seite des Flugloches liegt (V, 2).

Ein jedes ist an einem verhältnissmässig dünnen Zweige befestigt. Der des schwersten, das 275 gr. wiegt, ist nur 6^{mm} dick; die leichteren 133 gr., 130 gr. und 42 gr. wiegenden hängen an dünneren; ein 242 gr. schweres ist aber um einen 7^{mm} dicken Zweig gebauet. Die Stärke des ausgewählten Zweiges steht also in keinem genauen Verhältnisse zum Gewichte des Nestes. Doch scheinen die geselligen Arbeiter die Fähigkeit zu besitzen, ihren Bau zur rechten Zeit abzuschliessen, ehe seine Schwere die Tragkraft des Zweiges überschreitet. Unsere Kenntnisse des Seelenlebens dieser Thiere würde um eine jenseit des sogenannten Instinktes liegende Thatsache bereichert werden, wenn diese Vermuthung durch Beobachtungen im Vaterlande der Polybien oder durch sichere Zeichen des Abschlusses, die den gegenwärtigen Exemplaren fehlen, bestätigt werden könnte. Merkwürdig ist es, dass die Richtung der Tragzweige aller fünf Nester beinahe gleich ist. Bei den drei leichtern machen sie nämlich mit dem untern Deckel einen Winkel von ungefähr 30°, bei den schwerern von 35—40° (V, 1. 2). In diese geneigte Richtung wurden sie nicht etwa durch die Last des Nestes gezogen, sondern hatten sie von Natur; denn die oberste Wabe macht denselben Winkel mit dem Zweige wie die unterste; alle liegen horizontal; an allen sind die Zellen senkrecht nach unten gekehrt. So wird denn auch die Richtung des Trägers von diesen bewunderungswürdigen Thieren beachtet. Sie wählen einen schief abwärts wachsenden, dessen absolute Festigkeit — der Widerstand gegen Zerreissen — ihre Wohnung sicherer hält, als es die relative — der Widerstand gegen Abbrechen — eines aufstrebenden von gleicher Dicke thun würde. Die Hüllwand ist meistens $1—3^{mm}$ dick; um den Zweig herum und am Flugloche verdickt sie sich auf $6—13^{mm}$ (VI, 1).

Das Flugloch ist kreisrund oder eiförmig mit $10—17^{mm}$ Durchmesser und liegt in der abgerundeten Deckelkante oder ganz nahe am Rande des Deckels in einem kurzen Halse (V, 1—4. VI, 1. 2).

Die Waben sind horizontal und, die erste ausgenommen, bis auf das Fahrloch (ein runder Ausschnitt über dem Flugloche), rundum an der Seitenwand befestigt (VI, 1). Jeder Wabenboden vom zweiten ab war Hülldeckel; sobald er die ersten Zellen erhalten hat, wird ein neuer Deckel von der untern Kante aus darunter gewölbt. Die oberste Wabe ist am tragenden Zweige befestigt und ein wenig concav; alle jüngern dagegen sind convex (VI, 1).

Die Zellen sind, bis auf die etwas seitwärts geneigten Randzellen, senkrecht, $8—9^{mm}$ tief und $3{,}33^{mm}$ breit (VI, 3); ihre Wand ist nicht dicker als gewöhnliches Druckpapier; ihr Boden ist zwar 2—3 mal so stark, allein doch dünner als der Hülldeckel. Da nun bei dem Weiterbau ein solcher in einen Wabenboden verwandelt wird, so müssen die Arbeiter von unten aus wieder Masse abgetragen

haben. Die Zellen werden aus übereinandergelegten dünnen Ringen von Lehm ausgeführt. Die Mittelzellen einer neuen Wabe erhalten früher Eier als die Randzellen. Die Larve bespinnt etwa von der Mitte an die Zelle mit Fasern und Häuten von Seidenfibrin (VI, 4); setzt die Auskleidung 1—2^{mm} über den Zellrand hinaus in gerader Richtung fort und wölbt dann einen 2^{mm} hohen Deckel darüber (VI, 3b). Das ausgebildete Insekt nagt beinahe den ganzen Deckel weg (VI, 3a); es hinterlässt im Grunde der Zelle eine braune Masse von 2—3^{mm} Höhe, die aus Koth und Hautstücken besteht, die sich in Kali nicht lösen, also wohl Theile der abgestreiften Häute sind (VI, 1).

Die grössern Nester enthalten ungefähr 3000—4000 Zellen.

Die Farbe der Nester ist gelbgrau, heller und dunkler fleckig; der Baustoff der Hülle und Zellen ein eisen-, quarz- und glimmerhaltiger Thon.

Die Nester wurden bei Puerto Cabello gefunden.

Polybia ampullaria n. sp.

Tafel VII.

Diese neue Art gehört in die Division Φ (IIIe Div.) von Saussure (*Guêpes soc.* p. 183), welche folgendermaassen charakterisirt ist:

Der Stiel ist etwas verlängert, aber kürzer als der Thorax; die Anschwellung desselben lang, nicht deutlich abgesetzt; oft ist er ein wenig gebuckelt und an der Basis ziemlich dick.

Beschreibung des Insekts. ☿

Tafel VII, 5—8.

Maasse:

Totallänge	10—10,5^{mm}
Länge bis zum Hinterrande des zweiten Abdominalsegments	7,5^{mm}
Thorax (vom obern Vorderrand des Prothorax bis zur Insertion des Stieles)	3,5 „
Stiel und zweites Segment	3,2 „
Breite des Mesothorax zwischen den Schuppen	1,7 „
Grösste Breite des Abdomen	2,1 „
Spannweite	18—19^{mm}

Die Spannweite ist also fast doppelt so gross als die ganze Länge; der Thorax ist breiter als der Hinterleib, aber nur wenig länger als die beiden ersten Segmente desselben.

Das ganze Insekt ist heller oder dunkler rostbraungelb, die meisten Exemplare ohne scharfe Zeichnungen. Der Scheitel ist braun; über Stirn,

Gesicht und Clypeus zieht sich ein hellbrauner Streifen hinab (VII, 6); zwei noch mehr verwischte steigen vom untern Theile der Augen schief nach der Insertion der Fühler in die Höhe; sonst sind die Augenränder und das Gesicht schmutzig citrongelb; die Augen dunkelbraun. Die beiden ersten Segmente der Fühler sind gänzlich, die übrigen nur unten gelbbraun, oben glänzend dunkelbraun. Der Oberrand des Prothorax, der Vorderrand des Postskutellum, die Schuppen und zwei ungenau begrenzte Flecke auf dem Metathorax hellgelb; Mesothorax und Skutellum sind hellbraun; jener an den Seiten dunkelbraun, ohne stets scharfe Grenze zwischen beiden Farben. Das Abdomen ist ziemlich gleichmässig braun; nur die Basis und der Hinterrand des Stieles, der Hinterrand der zwei folgenden Segmente und das ganze letzte sind etwas heller. Die Unterseite und die Beine sind hellbraun. Der Radialrand der Flügel ist schwach rauchbraun, am meisten noch die Radialzelle. Die Arnola ist fast dreieckig, da die Vorder- (Radial-) und Hinterseite sehr klein sind (VII, 8).

Nach ihrem Habitus könnte *Polybia ampullaria*, die Flaschenmacherinn, wie sie nach der Form ihres Nestes heissen soll, für eine unausgefärbte *P. cayennensis* Fab. gehalten werden. Allein ihr Kopf ist kleiner und hinter den Augen nicht eckig, sondern viel mehr abgerundet. Die Ocellen sind grösser. Der Stiel schwillt allmälig an, während er bei *P. cayennensis* fast glockenförmig wird. Die Vorderflügel sind breiter und stumpfer. Die Hinterseite der Areola ist viel kürzer als bei *P. cayennensis* (VII, 9); die vierte Cubitalzelle breiter und nach aussen weniger erweitert. Allein, wenn selbst weniger Differenzen im Bau beider Arten auftreten, so würden sie sich durch die auffallende Verschiedenheit ihrer Nester genügend charakterisiren.

Beschreibung des Nestes.

Die zwei vorliegenden Exemplare sind mit breiter Basis an monocotylen Blättern befestigt und hängen von der Unterfläche derselben herab wie dickbäuchige Flaschen mit kurzem Halse. Das eine namentlich hat diese Gestalt (VII, 1). An zwei Blättern von ungleicher Höhe befestigt, wölbt es sich, von einer unebenen Basis aus, nach unten. Der Umfang wächst nach und nach bis zur Mitte und nimmt dann schneller nach dem Halse hin ab. Das andere etwas grössere hängt an einem parallel gefalteten Palmenblatte (VII, 2). Die Hülle folgt den Falten, erweitert sich nur wenig und nimmt bald, nach dem Halse zu, allmälig ab.

Der grösste Durchmesser der Basis des langhalsigen Nestes (VII, 1) beträgt 105^{mm}, der kleinste 62^{mm}, seine Höhe 115^{mm}. Es wiegt mit dem Tragblatte 6 gr. Das kurzhalsige (VII, 2) misst nach denselben Dimensionen 120^{mm}, 75^{mm} und 100^{mm}.

Die Hülle ist so dick wie gewöhnliches Druckpapier, biegsam und etwas elastisch. Wie sie entstanden ist, das zeigen die von der Basis bis zum Flugloche rundum leicht wellenförmig laufenden Streifen (VII, 1). Zuerst wurden die Grundschichten sicher an die Blätter angelegt, in Vertiefungen eingesenkt und über Erhöhungen weggeführt, stark wellenartig gebogen. Nach und nach werden die Biegungen flacher und in der Mitte regelmässiger.

Das Flugloch, die Oeffnung des Halses, ist rund, 16 bis 20^{mm} weit, der Rand nicht scharf.

Die Waben sind unter einander parallel, rund und convex (VII, 2). Die erste des einen geöffneten Nestes ist durch 10 Pfeiler am Tragblatte aufgehängt, wovon der mittlere drei- bis viermal stärker als die übrigen ist. Fuss und Kopf der ca. 7^{mm} langen Pfeiler sind dicker als die Mitte. Die folgenden Waben (hier noch 4) sind an den vorhergehenden befestigt. Die Pfeiler derselben sind von den Rändern benachbarter Zellen herabgeführt. Die breiten Mittelpfeiler gehen so von 6—8, die dünnen Nebenpfeiler von 2—4 Zellen aus, ohne dass die Oeffnungen derselben bedeckt werden. Sie sind nämlich in der Richtung der Zellenwände ausgekehlt. Die dicken Centralsäulen der Waben stehen fast in einer Linie unter einander, wodurch dem Bruche einer haltenden Wabe durch den Zug der getragenen vorgebeugt wird. Die zweite grösste Wabe ist ausserdem noch durch zwei horizontale runde Pfeiler, die an verschiedenen Stellen von der Seitenwand einer Zelle auslaufen, an der Hülle befestigt (VII, 2). Der Anfang einer neuen Wabe wird mit dem Ansatz des Mittelpfeilers gemacht, an dessen unteres Ende die ersten Zellen angefügt werden (VII, 2). Rund herum lehnen sich nachbarliche an, bis die schon fertige Hülle den emsigen Arbeitern Halt gebietet. Ehe die Randzellen fertig sind, haben die Mittelzellen schon Eier, Larven, Puppen und entwickelte Thiere.

Die Zellen sind 10^{mm} tief, 3^{mm} weit; die Wölbung des Deckels, der vom Rande aus aufgeführt wird, 2^{mm} hoch (VII, 3). Ihre Wände sind nicht dicker als dünnes Druckpapier und vom ringförmigen Aufsatz des Baustoffes quergestreift.

Die Hülle und die Zellen der beiden vorliegenden Exemplare bestehen hauptsächlich aus gestielten spindelförmigen Haarzellen, wie die Nester der *Polybia sedula,* aus kleineren gelbbraunen und grösseren, gewöhnlich wasserhellen.

Sie sind aus Brasilien.

H. de Saussure gibt Pl. XXVIII, 3 die Abbildung der Hülle eines Nestes von unbekannten Arbeitern, das grosse Aehnlichkeit mit meinem ersten auf Taf. VII. hat.

Polybia catillifex n. sp.

Tafel VIII.

Diese neue Art schliesst sich im Systeme der vorhergehenden an. Sie ist nach der Form ihres Nestes benannt, das mit einem kleinen Tiegel *(catillus)* Aehnlichkeit hat.

Beschreibung des Insekts. ☿

Tafel VIII, 1—3.

Maasse:

Totallänge	12,0mm
Länge bis zum Hinterrande des zweiten Abdominalsegments	9,5 „
Stiel	2,0 „
Zweites Segment	1,9 „
Grösste Breite des Thorax unmittelbar vor den Schuppen	1,9 „
Grösste Breite des Abdomen	2,2 „
Spannweite	20,0 „

Die Totallänge beträgt also mehr als die halbe Spannweite; der Stiel ist wenig grösser als das zweite Segment; dieses ist eben so lang wie der Thorax breit; der Hinterleib hat eine grössere Breite als die Brust.

Das Insekt ist meist gelb in Braun geneigt. Der Kopf ist gelb, der Scheitel zwischen den Ocellen schwarz, Stirn und Gesicht in der Mitte und zwei schiefe Linien unter den Fühlern braun; über und zwischen den Fühlern sind zwei gelbe Flecken. Die zwei ersten Segmente der Fühler und die letzten sind rostroth; die Augen dunkelbraun. Der Prothorax ist vorn oben hellgelb gerandet, der Mesothorax braun oder schwarzbraun mit zwei mittleren und zwei seitlichen gelben Streifen. Das Skutellum ist in der Mitte, das Postskutellum hinten dunkelbraun, sonst sind sie hellgelb; der Metathorax ist, bis auf eine dunkelbraune Mittellinie, wie der ganze Unterkörper und die Beine hellbraun.

Die Basis des Stieles ist verhältnissmässig dünn, die Anschwellung fast glockenförmig. Die zwei ersten Segmente sind hell, die übrigen etwas dunkler braun; das zweite und dritte hinten schmal hellgelb gerandet. Die Flügel sind ein wenig gebräunt, glänzend schillernd. Der zweite rücklaufende Nerv entspringt beinahe am äussersten Punkte der Hinterseite der Areola.

Diese Art hat in der Färbung grosse Aehnlichkeit mit *Polybia cayennensis.* Allein sie ist schlanker gebaut, der Kopf ist kürzer und hinten an der Seite mehr abgerundet; die Augen treten mehr hervor. Der Thorax ist länger, der Mesothorax viel weniger abgestumpft, die Basis des Stieles zierlicher, der Hinterleib mehr allmälig zugespitzt und der zweite rücklaufende Nerv entspringt mehr nach aussen, als bei *P. cayennensis.*

Beschreibung des Nestes.

Tafel VIII, 4—6.

Das vorliegende Nest ist rothbraun, klein, nur 32^{mm} hoch und 42^{mm} im Durchmesser und mit dem Tragzweige nur 2 gr. schwer. Der Aufhängepol ist stumpf konisch, dicht ausgefüllt und um einen sehr dünnen Zweig und einen Blattstiel herumgebaut. Die Seitenwand fällt rundum fast senkrecht ab; die Wände der Randzellen treten in ihr in ungleichem Grade hervor. Der Hülldeckel liegt horizontal, ist ca. 0,5^{mm} dick, wenig gebogen, glänzend von Klebstoff und durch die Zusammensetzung aus verschiedenfarbigem Material krummlinig gestreift.

Die Bodenkante[1]) ist stumpfwinkelig (120—130°) und abgerundet; die Deckelkante fast rechtwinkelig und wenig abgestumpft. In ziemlich gleichen Entfernungen sind, wie Füsse an einem Tiegel, Fortsätze nach unten angebauet. Ein derartiger Weiterbau der Seitenwand ist dieser Wespe eigenthümlich, denn andere Polybien setzen rundumlaufende Schichten an. Auf ansehnliche Vergrösserung kann das Nest nicht berechnet sein, da der tragende Zweig sehr schwach ist (VIII, 4).

Es enthält nur eine Wabe, deren Zellen vom Hüllboden aus senkrecht nach unten angelegt sind. Die Randzellen verfliessen in die Seitenwand (VIII, 5). Ihre Tiefe beträgt 9—11^{mm}, die Weite 3,66^{mm} (VIII, 6); sie sind so dick wie starkes Druckpapier. Die Seidendeckel sind am Rande angesetzt; die vorhandenen aber alle bis nahe an denselben abgenagt.

Der Baustoff sind Parenchymzellen mit braunem Inhalte, durch glänzenden Kitt zu einer bröcklichen Masse verbunden (VIII, 7).

Es ist aus Brasilien.

Polybia pygmaea Fab.

Saussure, Guêpes soc. p. 193. XXIII. 5. *Polistes pygmaea,* Fabricius, *Syst. Piezat.* 280. No. 53.

Es liegen 29 Nester vor mir, die diese Art gebauet hat. Die kleinsten sind nur 30^{mm} hoch und breit, das grösste dagegen misst 155 und 100^{mm}. Die meisten sind eiförmig, oben spitz und unten stumpf; manche ziemlich regelmässig konisch, besonders 4 Exemplare einer kleinern Varietät dieser Polybia aus Puerto Cabello (IX, 1. 2); einige unregelmässig seitlich zusammengedrückt (X, 1), einige breit und niedrig (X, 2), andere beinahe kugelförmig.

---

1) Die Bodenkante ist diejenige Linie, in welcher sich der (obere) Boden und die Seitenwand der Hülle schneiden.

Die Farbe der meisten ist ein schmutziges Gelbbraun. Einige sind ziemlich gleichfarbig zimmtbraun, andere rothbraun, manche bei gelbbrauner Grundfarbe schwarz oder grau gestreift.

Sie sind an dünnen Zweigen oder Blättern befestigt. Die Mehrzahl ist an einer horizontalen Palmblattfieder aufgehängt; einige sind an die Unterseite von dicotylen Blättern so angesetzt, dass ihre Stiele den Mittelnerv umfassen, einige um dünne Zweige und deren Blätter herumgebaut; manche an den Seiten mit Bananen- oder Palmblättern beklebt (X, 1. 3). Bei dreien ist ein solches Blatt wie ein Mantel halb herumgeschlagen. Der Anheftepol mehrer, die an einem horizontalen Blatte hängen, ist in einen kurzen dicken Stiel ausgezogen. Die kleineren wiegen mit ihrem Tragblatte 2—5 gr.; die grösseren 7—30 gr.

Die Hülle ist zerbrechlich und nur so dick wie starkes Druckpapier (0,2—0,3^{mm}). Der Hüllboden geht in den meisten Exemplaren ohne deutliche Kante allmälig in die Seitenwand über; nur bei einigen niedrigen Formen ist er horizontal, und da er hier aus den verschmolzenen Zellböden der ersten Wabe besteht, etwas uneben. An der Seitenwand sind die anstossenden Waben oft bemerkbar durch unregelmässige Furchen oder Buckel, die im Kreise liegen, oder durch kurze senkrechte Furchen, wodurch sich die Randzellen aussen markiren (IX, 1). Ausserdem entstehen noch an allen Nestern eigenthümliche Unebenheiten durch den Ansatz des Baumaterials in unregelmässig an einander gereiheten halbmondförmigen Schichten von 5—10^{mm} Breite (X, 1). Der untere Hülldeckel ist gewöhnlich nicht uneben und in streifigen Ansätzen gebauet. Meistentheils ist er gewölbt und ohne scharfe Kante an die Seitenwand angesetzt. An seinem Rande ist das Flugloch. Bei geringer Wölbung liegt es tief (IX, 1), bei starker hoch, zuweilen über der Mitte des Nestes (X, 1). Es ist kreis- oder länglich rund mit 5—10^{mm} Durchmesser und scharfkantig.

Die Waben sind gewöhnlich stark convex und mit der Seitenwand verbunden, denn ihr Boden war vorher Hülldeckel (IX, 2). Daher liegen auch die Fahrlöcher ähnlich wie das Flugloch. Die Zellen werden von der Mitte des Bodens nach dem Rande zu gebauet und divergiren mehr als bei andern Arten, da die seitlichen auch beinahe rechtwinkelig auf dem gewölbten Boden stehen wie die Mittelzellen (X, 3).

Ein durchgeschnittenes konisches Nest (IX, 2) von 75^{mm} Länge hatte vier parallele gewölbte Waben und oben eine fast ebene; ein anderes 85^{mm} langes ist merkwürdigerweise nach zwei Richtungen vergrössert worden (X, 3). Die Polybien setzten es mit einem breiten Fuss an die Mittelrippe eines Blattes an (X, 3. a. b) und baueten es bis zur dritten Wabe halb eiförmig senkrecht abwärts; dann aber wurde eine Wabe rechtwinkelig gegen die bisher befolgte Richtung angelegt und die eine Seite der Hülle auch noch an derselben Blattfläche befestigt. Vielleicht

nöthigte sie eine Veränderung in der Blattstellung zu dieser Abweichung vom gewöhnlichen Baustyl.

Die Zellen sind 5^{mm}.tief; bei der kleinern Varietät $2,62^{mm}$, bei der grössern $2,66^{mm}$ weit (X, 4. a. b). Das weisse Seidengewebe spinnen die Larven vom Grunde aus und führen es in unveränderter Richtung $2—2,5^{mm}$ weiter, ehe sie den Deckel mit $1,5^{mm}$ hoher Wölbung schliessen. Der ganze Seidenaufsatz ist also $3,5—4^{mm}$ hoch. Der Kopf der ausgebildeten Polybia liegt an der Wölbung. Sie beisst einen halbkreisförmigen Schlitz, drückt den leichten Deckel hinab und schiebt sich aus ihrer Zelle heraus.

Der Baustoff der brasilianischen Nester besteht aus dickwandigen Tüpfelzellen, punktirten Gefässen, braunem und schwarzbraunem Rindenparenchym; die Exemplare aus Puerto Cabello enthalten ausser diesen Pflanzentheilen noch Haarzellen (IX, 3).

Die Nester stammen aus Brasilien und Puerto Cabello.

Polybia pediculata Sauss.

Tafel XI.

Saussure, Guêpes soc. 205. XXVI. 7.

Das Nest hängt wie ein Stück Borke an der Rinde eines alten Baumstammes; über Luftwurzeln von Epiphyten und neben grauen Flechten ist es ausgebreitet, 195^{mm} lang, $40—65^{mm}$ breit und $8—15^{mm}$ hoch.

Die Seitenwand der Hülle ist $6—7^{mm}$ hoch und uneben. Sie ist nicht senkrecht auf die tragende Rinde gesetzt, sondern neigt sich auswärts (XI, 2). Der Hülldeckel ist scharfkantig mit ihr verbunden und springt an mehren Punkten dachartig vor. Er ist nur $3—5^{mm}$ dick. Seine Oberfläche ist eine täuschende Nachahmung einer alten graubraunen Borke mit unregelmässigen Höckern und Gruben. Selbst das Grau schmarotzender Flechten ist durch ein hellfarbiges Baumaterial an zerstreuten Stellen hinzugefügt. Das Flugloch liegt in der Deckelkante (in der Abbildung rechts).

Diese sonderbare Hülle birgt nur eine grosse Wabe, deren Zellen hin und wieder an die Seitenwand stossen oder ihr so weit genähert sind, dass nur eine schmale Flucht, ein Weg für die Bauleute und Brutpfleger geblieben ist. Sie stehen rechtwinkelig auf der Baumrinde, sind 7^{mm} tief, 3^{mm} weit und nicht dicker als gewöhnliches Druckpapier (XI, 2). Die Seidendeckel sind bläulichweiss, ganz nahe unter dem Rande ausgespannt und sehr gering gewölbt. Die entwickelten Insekten nagen sich von der Mitte aus durch. Der Raum zwischen dem Hülldeckel und den Zellöffnungen ist an manchen Stellen nur 2^{mm}, an andern aber 5^{mm} weit.

Die weisslichen Stellen der Hülle bestehen aus durchsichtigen, kleinen, unregelmässig zusammengeschrumpften Zellen, Fadenpilzen, Fragmenten von Moosblättern und Flechtensporen; die braunen aus bröcklichen Anhäufungen von braunen Rindenzellen. Die Wände der Zellen sind nur aus braunem Parenchym gebauet (XI, 3). Die ganze Innenfläche der Hülle ist mit einem glänzenden Kitt überzogen und über alle Poren derselben als dünne Haut ausgespannt. Diese ist unlöslich in Kali, aber löslich in Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure (Chitin?).

Das Nest ist aus Brasilien.

Chartergus colobopterus Weber.

Tafel XII.

Saussure, Guêpes soc. 218. XXXI. 2. *Vespa coloboptera,* Weber. *Observ. Entomol.* 102, 5.

Das Nest ist kurz eiförmig, oben spitz, unten stumpf und offen. Die Höhe beträgt 80^{mm}, der grösste Querdurchmesser 60^{mm}. Es ist um einen vertikalen Zweig und dessen beblätterte Seitenzweige herumgebauet. Alle Theile dieser Träger, die im Innern des Nestes liegen, sind mit dem Baustoff überzogen (XII, 1. 2).

Die Hülle ist dünn und biegsam wie dünnes Papier, ziemlich glatt und nur an den eingewobenen Blättern unregelmässig gebogen. Der obere Theil ist vom Hauptzweige aus beiderseits erst etwas nach hinten ausgebauet, dann aber in weitem Bogen nach vorne geführt und geschlossen. Der untere Theil schliesst sich an zwei Nebenzweige und deren Blätter an. Die Baulinien steigen im obern Theile nach vorn zu schief in die Höhe; unten dagegen laufen sie fast horizontal (XII, I).

Im Innern sind 2 Waben mit unvollendeten Zellen (XII, 2). Auf mehr ist die Hülle nicht berechnet. Sie werden von einem horizontal in den Raum hineinragenden Pfeiler gehalten, der 3^{mm} lang, 2^{mm} breit und 3—4^{mm} hoch ist. Der Fuss zieht sich mit breiter Basis am Zweige auf- und abwärts; das andere Ende ist mit dem Boden verwoben, der aus den einzelnen Zellböden besteht und daher gebuckelt ist (XII, 3).

Die Zellen sind 3,5^{mm} weit (XII, 4), die innern senkrecht, die äussern etwas auswärts geneigt (XII, 3). Die Hülle ist aus dünnhäutigen wasserhellen und hellbraunen, langen, spindelförmigen Zellen gebauet (XII, 5 oben); die Zellwände aus mehr zerrissenen derselben Art (XII, 5 unten). Die Zellwände sind fester und dicker als die oft poröse Hülle.

Das Nest ist aus Puerto Cabello.

H. de Saussure verweist in der Beschreibung dieser *Chartergus*-Art auf Nester-Abbildungen Seba's (*Locupl. Rer. Thes.* IV. Taf. 98), vermuthet jedoch,

dass sie Bauten von *Chartergus chartarius* darstellen, worin ich ihm beistimme. Nach der Beschreibung, die Seba zu seiner 98. Tafel giebt, hat er keinen *Ch. colobopterus* Web. vor sich gehabt. Zwar sind die gezeichneten Thiere eben so gross wie dieser; allein nach allen sieben Bildern ist ihr Abdomen kürzer und mehr kugelförmig. Die übrigen Theile der Abbildung sind so ungenau, dass sie sich nicht zu einer unzweifelhaften Bestimmung eignen.

Chartergus Lep. *apicalis* Fab.

Tafel XIII.

Saussure, Guêpes soc. 217. *Vespa apicalis*, Fabricius, *Syst. Piezat.* p. 260. No. 38.

Die Grundform des schönen Nestes dieser Wespe, die Spindelgestalt, ist nur unregelmässig ausgeführt. Die Erbauer richteten sich nach der Stellung der Zweige und Blätter, die sie zum Fundamente ihres Werkes gewählt hatten. An einem Knoten, wo sich vier Zweige trennen, legten sie die ersten Fasern, allen Biegungen des Trägers folgend, an, und wölbten den Anfang der Hülle wie ein schützendes Dach rund herum, vorn mit schwacher, hinten mit steiler Neigung. Im Innern duldeten sie nichts Grünes; die durchgehenden Zweige wurden mit dem grauen faserigen Baustoff überzogen und, wo sich die Blätter nicht nach aussen drängen liessen, da wurden sie in den Bau aufgenommen und als Theil der Wand grau belegt. Oben, wo die Zweige und Blätter einen regelmässigen Anbau verhinderten, sind die zierlichen Wellen der Hülle in verschiedenen Richtungen gezogen (XIII, 1); aber 50 mm tiefer sind sie wie Gürtel von dem senkrechten Hauptzweige aus alle beinahe parallel naeh vorn geführt, wo sie sich in einer Mittellinie vereinigen. Die Thäler der Wellen liegen 3—4 mm weit von einander.

Die Höhe des Nestes beträgt 250 mm, die grösste Breite, (um ein Drittheil der Länge vom obern Pole entfernt) 120 mm. Von hieran nimmt der Durchmesser ab und der kreisrunde Durchschnitt geht in einen elliptischen über und endlich in das schief abwärtsgekehrte Flugloch von 40 mm Länge und 20 mm Breite. Die ganze Hülle ist gegen 0,2 mm dick, biegsam elastisch und lässt sich wie Papier schneiden.

Sie umschliesst 7 Waben, von welchen die zweite und dritte am grössten sind; die folgenden werden nach einander kleiner. Jede wird für sich von einem Querpfeiler gehalten, der vom Hauptzweige nach vorn und etwas geneigt in den Nestraum hineinragt. Diese Pfeiler messen in ihrer Mitte in senkrechter Richtung ca. 5 mm, aber quer nur 1—2 mm. Ihr Fuss läuft am Zweige breit nach oben und unten aus und das andere Ende verbreitet sich am Rande der Wabe, die es hält. Alles ist nach dem Principe ausgeführt, der angewandten Masse die höchste Tragkraft abzugewinnen, denn während die relative Festigkeit zur Breite nur in einem geraden Verhältnisse steht, wächst sie bekanntlich wie

das Quadrat der Höhe. Nach eben demselben Gesetze befestigt auch *Chartergus colobopterus* seine Waben.

Die Wabenböden sind horizontal, sehr wenig convex oder ganz gerade, und da sie aus den vereinigten Zellböden bestehen, gebuckelt. Ihr regelmässiger Rundbau ist durch Zweige, die in den Nestraum hineingehen, unterbrochen worden. So haben die vierte, fünfte und sechste tiefe Einschnitte und die unterste ist eigentlich aus zwei kleinern Waben zusammengesetzt, wovon eine an den hintern Hauptzweig, die andere an einen dünnen Vorderzweig angefügt ist (XIII, 2).

Der Bau der Zellen beginnt vom Träger aus; im Allgemeinen werden die Mittelzellen zuerst vollendet; aber die Eier werden ohne Ordnung in Rand- und Mittelzellen gelegt; denn in manchen Waben sind jene bedeckelt, während diese noch leer sind. Die innern Zellen sind gerade und senkrecht; die äussern etwas convex und auswärts geneigt. Ihre Tiefe beträgt 13—15^{mm}, die Weite 4,66^{mm}, die Dicke der Wand 1—2^{mm} (XIII, 3. 4). Sie sind mit einem äusserst feinen Gespinnste ausgekleidet. Der Seidendeckel besteht aus mehren Fadenschichten und ist ohne Wölbung 1—2^{mm} unter dem Zellrande straff ausgespannt. Aussen ist er mit Leisten besetzt, welche die Arbeiter papierdünn aus ihrem Baumaterial bis zur Randhöhe der Zellen aufführen. Sie stehen rechtwinkelig auf dem Deckel und verbinden gewöhnlich die Mittellinien von zwei entgegengesetzten Zellwänden, selten diagonal zwei gegenüberliegende Winkel. Wo drei Leisten aufgebauet sind, gehen sie von der Mitte der abwechselnden Seiten der Zelle aus und treffen im Centrum des Deckels zusammen. Zwei in der Mitte gekreuzte Leisten sind selten (XIII, 3. 4). Offenbar erhöhen dieselben die Festigkeit des Deckels.

Das vollkommene Insekt nagt diesen rundherum los, beisst die Fasern der Leisten bis zum Rande der Zelle hinauf durch, schiebt beides vor sich her, bis es hinabfällt und verlässt dann seine Wiege.

Das Nest ist aschgrau und aus (bis 3^{mm}) langen Bastzellen gebauet (XIII, 5). In den Zellwänden sind sie quergeschichtet; aussen in der Hülle rechtwinkelig oder etwas geneigt gegen die Wellenzüge gelegt, inwendig dagegen unregelmässig verfilzt. Die innere Lage erhöhet die Festigkeit der Hülle, ohne die schöne Glätte der äussern, an der das Regenwasser leichter hinabgleitet, zu stören.

Das Nest ist aus Brasilien.

H. de Saussure's Abbildungen auf Pl. XIX und Pl. XXVII seiner *Monogr. des Guêpes soc.* stellen Nester von *Ch. apicalis* dar. Das eine ist dem hier beschriebenen äusserlich sehr ähnlich, das andere ist länger, spindelförmig und enthält zwölf parallele Waben. Saussure, der die Erbauer nicht kennt, bezweifelt, dass sie von einem *Chartergus* herrühren und ist vielmehr aus theoretischen Gründen geneigt, sie für Polybien-Bauten zu halten. (Vergl. *Monogr. des Guêpes soc. Explicat. des* Pl. XIX, Pl. XXVII und *Nouvelles Considér. sur la nidific. des Guêpes, Bibl. univ. de Génève* 1855 p. 123.)

Chartergus frontalis Fabr.

Tafel XIV.

Vespa frontalis, Fabricius, *Syst. Piezat.* p. 265, No. 65.

Diese Wespe hat ihr schönes, strohfarbiges Nest mitten an die Unterseite eines breiten Blattes angebauet. Es ist halbeiförmig und hat einen kurzen Fluglochhals, der $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ von den Enden der Längsachse abliegt. Nach der Höhe misst es 107^{mm}, nach der Breite 62^{mm} (XIV, 1).

Die Hülle ist zufolge der Bauweise wellenartig uneben und so dünn und durchscheinend wie feines Papier. Ihre Basis ist durch einen flächenförmigen Fuss befestigt, der sich besonders einwärts unregelmässig ausfasert.

Das Nest umschliesst nur eine sechseckige Wabe von 40^{mm} Durchmesser. Sie hängt an einem 5^{mm} hohen Pfeiler, der ihrer ganzen Länge nach in den Boden verfliesst und am Mittelnerv des Blattes durch einen breiten Fuss befestigt ist, welcher faserig über die Blattfläche hin ausläuft (XIV, 2). Der Wabenboden besteht aus den Zellböden und ist etwas convex (XIV, 2. 3). An den Randzellen wurde noch gebauet; elf Mittelzellen sind schon verlassen. Um diese herum sind noch 36 verschlossene. Ihre Tiefe beträgt 10—11,5^{mm}, die Weite 4,33^{mm}; die Wand ist papierdünn (XIV, 4). Der Deckel ist wenig gewölbt und ganz oben am Rande der Zelle oder bis 3^{mm} tiefer angesetzt (XIV, 4). Er ist durchscheinend dünn und besteht aus deutlichen runden Fäden und sehr feiner Haut (XIV, 6, 220 mal vergrössert). Der Deckel einiger geschlossenen Zellen hat gegen die Mitte hin ein kleines Loch wie einen Nadelstich. Das ist der Anfang der Befreiungsarbeit des entwickelten Chartergus. Er nagt von hieraus den Deckel soweit ab, dass nur ein schmaler zerfressener Rand zurückbleibt, den er beiseit drängen kann, wenn er auskriecht (XIV, 4, a).

Das Baumaterial besteht aus Bastzellen, Gefässfragmenten und Parenchymzellen, die alle durch Kitthaut vereinigt sind (XIV, 5).

Das Nest ist aus Puerto Cabello.

Chartergus scutellaris Fabr.

Tafel XV.

Vespa scutellaris, Fabricius, *Systema Piezat.* p. 265, No. 67.

Das regelmässige Nest dieses Insektes wiegt mit seinem dünnen Zweige 5,5 gr. Diese verhältnissmässig bedeutende Schwere rührt von der zahlreichen Brut her, die noch eingesponnen in den Zellen liegt.

Der Durchmesser des beinahe kreisrunden Hülldeckels beträgt 65^{mm}, der des Bodens 38^{mm}. Jener ist convex; sein tiefster Punkt ist 36^{mm} vom Centrum

des Bodens entfernt. Dieser ist flach und erhebt sich nur an einer Stelle zu einem kleinen Hügel, welcher den Zweig umfasst. Die Seitenwand hat eine Neigung von 40—45°. Das Flugloch ist eiförmig (XV, 2) und liegt unmittelbar über der Bodenkante in der Seitenwand. Es misst von oben nach unten 12^{mm} und quer 8^{mm}. Die Hülle hat die Dicke starken Zeichenpapiers, ungefähr 0,3^{mm} und ist zerbrechlich.

Das Nest enthält zwei Waben. Die obere ist flach; ihre Zellen sind an den Hüllboden angesetzt. Die zweite wurde an den Deckel des einwabigen Nestes angesetzt. Sie ist daher wie dieser gewölbt und ihr Boden mit der Seitenwand vereinigt. Das erste Flugloch ist zum Fahrloch in der zweiten Wabe geworden. Doch liegt das Flugloch so, dass die Insekten unmittelbar an beide Waben gelangen können.

Die Zellen sind 5^{mm} tief und 3,25^{mm} weit. Das Seidengespinnst ist an 3^{mm} nach aussen in der Richtung der Zellwände fortgeführt, dann zugewölbt, so dass der ganze Deckelaufsatz 3,75—4^{mm} hoch hervorsteht (XV, 6, a). Die auskriechenden Thiere beissen sich seitswärts durch (XV, 6, a).

Die Hülle ist aus Parenchymzellen gebildet; die weissen Stellen aus farblosen, die dunkeln aus braunen. Die Zellwände sind zufolge ihres geschichteten Baues quergestreift und nur aus braunem Parenchym aufgeführt (XV, 3—5).

Das Nest ist aus Brasilien.

Chartergus sericeus Fabr.

Tafel XVI.

Vespa sericea, Fabricius, *Syst. Piezat.* p. 266, No. 69.

Ein kleines kugelförmiges Nest dieser Species hat 90^{mm} Höhe und ist um einen senkrechten Zweig gebauet, der beinahe durch das Centrum geht (XVI, 1). Die Hülle ist oben und an den Seiten stellenweise mit unvollendeten Zellen besetzt, der untere Theil ganz damit bedeckt. Am tiefsten Punkte der Hülle ist ein kreisrundes Flugloch von 6^{mm} Durchmesser; ein zweites nach der Seite hin gelegtes ist länglich und durch einen kleinen Vorbau der Hülle überdacht.

Die Hülle ist nicht dicker als gewöhnliches Druckpapier.

Das andere Nest unserer Sammlung ist ein Riesenbau unter seines Gleichen; denn es hat eine Höhe von 500^{mm}. Es ist beinahe kugelförmig, nur nach oben etwas zugespitzt und um einen vertikalen Ast von 28^{mm} Durchmesser und dessen beinahe fingerdicke Nebenzweige, die es nach allen Seiten durchsetzen, herumgebauet (XVI, 2 ist ein kleiner Abschnitt desselben verkleinert abgebildet).

Die Hülle ist unregelmässig uneben und 0,2—1^{mm} dick. Nicht weit vom obern Pol ist ein rundes Flugloch von 6^{mm} Durchmesser, weiter unten nach der

Mitte hin ein zweites von 5mm Durchmesser und unter dem Aequator sind rundherum in ungleicher Höhe noch 12 andere. Am untern Pole sollte der Bau noch weiter fortgeführt werden, neue Zellen sind hier auf die Hülle gesetzt und ungeschlossene Deckel darunter gewölbt, obgleich die Zellwände erst 1—2mm hoch sind (XVI, 2, unten).

Die Zellen sind 6—7mm tief, 4,66mm weit und ihre Wand papierdünn. Der Seidendeckel ist grauweiss, 4—5mm hoch, gewölbt (XVI, 3). Da nicht blos unten, sondern an allen Seiten der Hülle Zellen angesetzt werden, so enthält das Nest nicht blos senkrechte, wie die meisten Wespennester, sondern auch schiefe und horizontale. Doch hat *Chartergus sericeus* auch die vorwiegende Neigung, sie abwärts zu richten; denn er setzt die Seitenzellen meistens schiefwinkelig auf den Boden.

Das Innere des Nestes besteht aus parallelen Waben mit Zwischenräumen von ca. 10mm Weite. Sie sind convex und am Rande verbunden. Die der obern Hälfte werden von den immer grössern nachfolgenden gänzlich umschlossen; unterhalb des grössten Umfanges rücken die Ansätze der Waben immer weiter nach der Achse zu. Innerlich dienen kurze breite Pfeiler, die von den Zellen der überstehenden auf den Boden der darunterhängenden hinabgebauet werden, zur weitern Befestigung.

Die zahlreichen Fahrlöcher sind unregelmässig zerstreut. Durch einen Ausschnitt von 200mm Länge sind 9 Waben blosgelegt worden, wahrscheinlich liegen noch 6 darüber. Die Zahl der gesammten Zellen schätze ich auf 60,000. Viele enthalten ausgebildete Brut.

Beide Nester sind grau. Ihre Hülle besteht aus langen Bastzellen und aus kurzen, punktirten, cylindrischen Zellen; beiderlei hängen oft noch durch Intercellularstoff zusammen (XVI, 6. 7). Im grossen Neste kommen sehr lange Bastzellen vor (XVI, 4), eben solche in den Zellwänden des kleinern, die mitunter auch Spiralfasern aus Gefässen enthalten. Die Zellwände des grössern Nestes bestehen aus Haarzellen (XVI, 5) neben Bast- und punktirten Zellen.

Beide Nester sind aus Puerto Cabello.

Leipomeles [1]) g. n.

Tafel XVII.

Gattungscharakter.

Die Unterlippe ist breit; die Lippentaster sind dreigliedrig; das erste Glied beinahe so gross als die beiden folgenden zusammen (XVII, 6). An der

1) Von λείπω fehlen und μέλος Glied, weil die Unterkiefer- und die Lippentaster ein Glied weniger haben, als bei *Polybia*, der diese neue Gattung sonst sehr ähnlich ist.

Innenseite des letzten Gliedes, nahe an der Spitze, steht ein dickes hakenförmiges Haar (ein verkümmertes viertes Glied), XVII, 4. 6.

Die Lade der Unterkiefer ist kaum halb so lang als der Stamm, die Palpen fünfgliedrig; das erste und das letzte Glied ungefähr doppelt so gross als eins der drei mittleren (XVII, 7).

Die Oberkiefer sind kurz und breit (im Vergleich mit *Polybia*), die Basis rechtwinkelig gegen die Achse abgestumpft; der innere Zahn steht weit von den andern, deren Spitzen fast in gerader Linie liegen (XVII, 5).

Der Kopf ist rund; die Augen reichen nicht bis zu den Oberkiefern. Die Fühler stehen in der Mitte des Kopfes. Das Kopfschild läuft in einen stumpfen Zahn aus (XVII, 2. 8).

Der Thorax ist eiförmig und gewölbt; der Metathorax abschüssig.

Der Hinterleib ist durch das erste Segment gestielt. Der Stiel ist kegelförmig, von Grund aus verdickt. Der übrige Theil des Abdomens ist eikegelförmig, ein wenig niedergedrückt.

Die Hinterbeine sind grösser als die beiden Vorderpaare.

Die vierte Cubitalzelle ist viel grösser als die dritte (XVII, 3).

Bemerkung. Die fünfgliedrigen Unterkiefertaster hat die Gattung *Leipomeles* mit *Raphigaster* Sauss. (*Guêpes soc.* p. 12) gemein; allein ihren übrigen Merkmalen zufolge steht sie *Polybia* am nächsten.

Leipomeles lamellaria n. sp.

Beschreibung des Insekts. ☿ (XVII, 1—8.)

Es ist oben braun, unten blassgelb. Der Kopf ist fast rund, gelb, in der Mitte und in den Augenwinkeln braun oder fast gleichmässig gelbbraun, indem die Zeichnungen verwischt sind. Die Fühler sind keulenförmig, in der Mitte eingesetzt; die mittleren Glieder derselben braun. Die Augen sind schwarzbraun bis schwarz. Der Prothorax ist gelb, vorn und an den Seiten mit zwei kleinen braunen Flecken. Der Mesothorax ist gewölbt, braun mit zwei gelben nach hinten convergirenden Linien; das Skutellum ist gewölbt, gelb, nach hinten mit zwei verflossenen Flecken; das Postskutellum gelb. Der Metathorax ist abschüssig gefurcht, am Vorderrande braun gesäumt. Die Beine sind gelb bis hellbraun, die Tarsen am dunkelsten. Der Hinterleib ist eiförmig zugespitzt; der Stiel ist vorn gelb, wird nach hinten braun und hat einen gelben Hinterrand. Das zweite Segment ist am Vorder- und Hinterrande, die übrigen Segmente nur am Hinterrande gelb. Der Stiel ist fast dreieckig, indem er sich von der Basis an allmälig verdickt.

Die Flügel sind zart, durchsichtig, glänzend schillernd. Die vierte Cubitalzelle ist grösser als die Summe der zweiten und dritten.

Beschreibung des Nestes.

Tafel XVII, 9—13.

Die Hülle desselben bedeckt, als zarte Lancelle, die ganze Unterfläche eines eilanzettförmigen Blattes, von 150^{mm} Länge und 70^{mm} Breite. Fast rundherum ist sie nahe am Rande angeklebt, springt vor und zurück, wie es das ausgenagte Ende des Blattes erforderte. Die ganze Hülle ist dünn wie Seidenpapier, runzelig uneben, bleich strohfarbig und gegen Licht gehalten, durchscheinend [1]). In Figur 9 ist sie zurückgefaltet gezeichnet; in Figur 10 der um das Flugloch gelegene Theil dargestellt.

Das Flugloch ist seitwärts vom Mittelnerv an einer vom Zernager des Blattes gelassenen Spitze, ein halbkreisförmiger Ausschnitt, 8^{mm} im Durchmesser, aber nur $3—4^{mm}$ hoch gewölbt, eben hoch genug für die zierlichen aus- und eingehenden Thiere (XVII, 10).

An der Mittelrippe des Tragblattes sind vier kleine Waben aufgehängt an kurzen, breitfüssigen, unregelmässig cannelirten Pfeilern, die in den Boden der Wabe breit verfliessen (XVII, 12). Sie sind in der Richtung der Rippe, die sie umgreifen, am breitesten. Die drei fertigen Waben haben eine Länge von 17^{mm}, eine Breite von 6^{mm}. Der Boden ist convex und besteht aus den gewölbten Böden der Zellen. Sie enthalten 50—60 Zellen, die $5—6^{mm}$ tief und $1{,}33^{mm}$ weit sind (XVII, 11. 12). Bedeckelt ist keine, aber in mehreren Mittelzellen liegen verdorrte Larven.

Das ganze Nest mit seinem Tragblatte wiegt nur 0,9 gr.

Der Baustoff der Hülle besteht hauptsächlich aus gegliederten verästelten Zellfäden, wahrscheinlich Fadenpilzen, und eingemengten Haarzellen (XVII, 13). Sie sind durch eine äusserst dünnhäutige Masse verbunden, die durch Jod und Schwefelsäure nicht gefärbt wird; sie bleibt durchsichtig hell zwischen den durch jene Reagentien gebläueten Zellen, die sie verbindet. Die Bestandtheile der Zellwände sind vorwiegend jene auch in der Hülle vorkommenden Haarzellen, auf deren Oberfläche Körnchen stehen mit dazwischen geschlungenen, glatten Pflanzenhaaren (XVII, 13). Sie werden durch dieselbe häutige Masse, wie die Elemente der Hülle zusammengehalten; das Gewebe der Zellwände ist aber lockerer als das der Hülle.

Das Nest ist aus Brasilien.

---

*) Nach den Eigenschaften der Nesthülle wurde die Erbauerin *lamellaria* genannt.

Anhang.

Centris Fabr. ***surinamensis*** L.

Tafel XIX, 1.

Fabricius, *Syst. Piezat.* p. 355, No. 3. *Apis surinamensis,* Linné, *Syst. Nat.* Tom. I. Pars II. p. 961, No. 52.

Auf der letzten Tafel ist ein Fragment des Nestes dieser Species abgebildet, das nach Herrn Dr. Tams in Altona, von dem ich es erhielt, unter dem Dache eines Hauses in Puerto Cabello angelegt war.

Es besteht aus eirunden Brutzellen, welche ziemlich in einer Richtung aneinander hängen. Die Wände derselben sind aus zwei Schichten verschiedener Stoffe zusammengesetzt. Die äusserste Schicht ist rauh, aus dünnen aber 5—10^{mm} langen Rindenstückchen aufgeführt, die ringförmig durch Gummi und Wachs aneinander geklebt sind. Auf sie folgt eine Schicht dunkelbraunen Wachses ca. 0,5^{mm} dick und nach innen glänzend glatt. Sie umschliesst einen eiförmigen Raum von 20^{mm} Länge und 12^{mm} Breite mit einem gerundeten spitzen und einem ebenen stumpfen Pole. Diese Zelle wird von der Larve vor der Verpuppung mit einer dicken Seidenhaut ausgekleidet.

II. Allgemeiner Theil.

Von der äusseren Form und Befestigung.

Die mannigfaltigen Gestalten der Wespennester lassen sich auf wenige Grundformen zurückführen. Einige sind flach tafelförmig, andere kurz oder lang cylindrisch, konisch, ei- oder kugelförmig.

In dunkelen Erd- und Baumhöhlen werden sie seltener angelegt, als in Häusern oder in der Höhe an Stämmen, Zweigen und Blättern. Die hängenden sind gestielt oder ungestielt. Die ungestielten umfassen ihren Träger entweder nur mit dem obern Pole [1]), oder die ganze Hülle und selbst die Waben hängen an ihm [2]).

An Blättern und dünnen Zweigen hängen nur kleine, leichte Nester [3]); grosse und schwere sind an stärkere Aeste angelegt [4]). Die Gründer eines Baues besitzen also die Fähigkeit, einen Träger aufzusuchen, welcher der Last des vollendeten Nestes genügt, oder die Vollender haben das Vermögen, das Werk abzuschliessen, ehe es die Grenze des Gewichts überschreitet.

Manche Wespen ersparen dadurch Baumaterial, dass sie Blätter in die Nesthülle verweben und erhöhen die Dauerhaftigkeit desselben durch aufgeklebte Blätter [5]).

Von der Grösse.

Die Grösse des Nestes hängt hauptsächlich von dem Durchmesser und von der Zahl der Waben ab. Da nun die Zahl derselben mit der Zunahme der Arbeiterbevölkerung, die durch mancherlei Ursachen gehemmt oder befördert werden kann, gleichen Schritt hält, so ist sie weniger charakteristisch als der Durchmesser, welcher bei vielen Arten geringeren Schwankungen unterworfen ist. Der

1) *Polybia sericea* III, *P. rejecta* IV, *P. cayennensis* V, VI, *P. catillifex* VIII, *P. pygmaea* IX, *Chartergus scutellaris* XV.

2) *Synoeca cyanea* I, *Polybia ampullaria* VII, *P. pediculata* XI, *Chartergus colobopterus* XII, *Ch. apicalis* XIII, *Ch. frontalis* XIV, *Ch. sericeus* XVI, *Leipomeles lamellaria* XVII.

3) *Polybia sedula* II, *P. ampullaria* VII, *P. catillifex* VII, *P. pygmaea* IX, X, *Chartergus frontalis* XIV, *Ch. scutellaris* XV, *Leipomeles lamellaria* XVII.

4) *Synoeca cyanea* 1, *Polybia rejecta* IV, *P. cayennensis* V, VI, *Ch. apicalis* XIII, *Ch. chartarius*, *Ch. sericeus* XVI.

5) *Polybia sedula* II, 3, *Polybia sericea* III, *P. pygmaea* X, 1, *Chartergus colobopterus* XII, *Ch. apicalis* XIII.

Querdurchmesser des Nestes ist also wichtiger als die Höhe, d. h. diejenige Dimension, nach welcher neue Waben angesetzt werden. Er steht in keinem geraden Verhältnisse zur Grösse der Erbauer. Zwar verfertigen die kleinsten derjenigen Arten, deren Nester ich gemessen habe, auch die kleinsten Waben; *Leipomeles lamellaria* bauet sie nur 17^{mm} lang und 6^{mm} breit; allein die grössten rühren von mittelgrossen *Chartergus*-Arten her; *Chatergus sericeus* hat Waben von 490^{mm} Durchmesser. Hieran reihen sich aber die Bauten unserer grossen Wespen: *Vespa crabro* und *Vespa vulgaris.*

Von der Entwickelung und Verwandtschaft der Baustyle.

Von einem innern Bau kann nur bei Nestern, welche eine Hülle besitzen, die Rede sein. Die hüllenlosen sind frei aufgehängte Waben und haben kein einer Hülle entsprechendes Glied. Sie sind die einfachsten Nester und entweder unmittelbar an einen Zweig angebauet oder durch einen Pfeiler befestigt, der auf der Fläche des Wabenbodens steht oder am Wabenrande angesetzt ist: *Apoica pallida, Polistes tepidus* u. a.[1]).

An diese schliessen sich Nester an, deren Hülle durch die Fortsetzung der äussern Wände derjenigen Zellen entsteht, die den Rand der ersten Wabe einnehmen. Sie wird aber nicht weit gerade fortgeführt, sondern bald einwärts gebogen und unten querüber gewölbt, so dass sie einen Deckel unter der Wabe bildet, über welchem nur so viel freier Raum liegt, als die Wespen für ihre Wege zu den Brutzellen brauchen (II. III. IV. V. VI).

Am Rande oder in der Mitte dieses Deckels oder in der Seitenwand wird eine Oeffnung von passender Grösse für den Aus- und Eingang gelassen; dies ist das Flugloch. Kaum ist der Deckel vollendet, so wird er zum Boden einer neuen Wabe verwendet. Vom Centrum aus bis zum Rande wird ein Zellring an den andern gesetzt und durch schichtenweise Ansätze bis zur gehörigen Tiefe der Zelle vergrössert. Doch ehe noch alle Zellen dies Maass erreicht haben, wird die Seitenwand von der zweiten Wabe in derselben Weise weitergeführt, wie früher von der ersten. Das Flugloch des ersten Deckels ist, ins Innere gerückt, nun Fahrloch in der zweiten Wabe[2]); und so geht der Bau fort, bis ihm biologische Ursachen eine Grenze setzen.

Werden die aufeinander folgenden Deckel nur der Zellen wegen, die sie tragen sollen, gebauet? Das sollte man meinen, wenn man beobachtet, wie emsig einer unter den andern gesetzt wird. Allein sie sollen zugleich auch schützen,

---

1) Die hierher gehörigen erläuternden Abbildungen sind in der Tabelle am Ende dieses Abschnittes angegeben.

2) Fluglöcher in der Seitenwand dagegen werden nicht durch nachfolgende Waben verdeckt: *Polybia sedula* II, 6.

denn einige Arten, wie *Polybia cayennensis* und *Chatergus chartarius* (nach H. de Saussure's Erkl. der Pl. XXXIII) geben dem Deckel eine grössere Dicke als die Wabenböden bedürfen und tragen, wenn er ins Innere gerückt ist, wieder Masse ab; das kann aber erst geschehen, wenn die Zellen aufgesetzt sind, deren Wände die relative Festigkeit der Wabe bedeutend erhöhen.

Nester, welche auf die eben geschilderte Weise entstehen, sind in ihrer Vollendung einem Cylinder ähnlich. Die Seitenwand entspricht dem Mantel, der Hüllboden der obern, der Hülldeckel der untern Endfläche; die Bodenkante ist die Schneidungslinie des Bodens mit der Seitenwand, die Deckelkante die Schneidungslinie der Seitenwand mit dem Deckel. Im Innern liegen eine Anzahl Scheidewände mit Zellen parallel dem Boden, sie haben an einer dem Flugloche entsprechenden Stelle das Fahrloch. In regelmässigen Nestern liegen alle diese Löcher in einer Flucht.

Bei starker Wölbung des Bodens und Deckels ist das Nest mehr ei- oder kugelförmig, als cylindrisch und die Boden- und Deckelkante stumpfen sich gänzlich ab [1]).

In diesen deckelwabigen Nestern entwickelt sich die Hülle nicht frei, sondern in Abhängigkeit von der Wabe. *Synoeca cyanea* (I) und *Polybia pediculata* (XI) sind weiter fortgeschritten. Sie legen die Waben in ihrer ganzen Ausdehnung unmittelbar an den Träger, an die Rinde eines Stammes oder an einen starken Zweig und wölben die Hülle frei über die Zellen. *Synoeca cyanea* hat sich jedoch von der Herrschaft der Randzellen noch nicht gänzlich befreiet, sondern die äussern Wände derselben noch mit in die Hülle aufgenommen, aber sie markt die Grenzen der Hülle voraus ab, ehe die Randzellen dastehen, an die sie sie anlehnen will. Das ist der erste Anfang eines selbstständigen Hüllbaues, den *Polybia pediculata* schon freier ausführt. Denn die Seitenwand ihres Nestes ist nicht mehr nach den Randzellen gefurcht, sondern platt.

Diese Nester mit anliegenden Waben haben keinen Hüllboden, sondern nur eine Seitenwand und einen Hülldeckel. Beide Theile treten scharf gesondert in den tafelförmigen, in einander übergehend bei eiförmigen Gestalten auf [2]).

Auf ihre Grösse und ihren Umriss übt der Träger noch wichtigen Einfluss aus, da ihm auch die Wabe, der sonst constantere Theil, unterworfen ist.

---

1) H. de Saussure nennt diese deckelwabigen Nester *Phragmocyttares* und theilt sie in *Ph. rectilignes* und *Ph. sphériques*, je nachdem sie mehr cylindrischen oder sphärischen Bau haben. Doch haben *Polybia sedula* und *Polyb. pygmaea* durch Bauten in beiden Formen und in allen möglichen Uebergängen Thatsachen gegen diese Eintheilung beigebracht.

2) H. de Sauss. rechnet das Nest von *Synoeca cyanea* zu den *Phragmocyttares imparfaits*. Die freie Anlage des Hüllenfundaments spricht gegen eine Stelle unter den *Phragmocyttares*.

Darin sind *Chartergus colobopterus* (XII) und *Ch. apicalis* (XIII) selbstständigere Baumeister. Sie wählen dünnere Zweige, deren Masse sie überwinden, die sie in den Bau selbst mit aufnehmen können. Von oben herab wölben sie die Hülle gleich einem Dach, dehnen es absteigend in eine mantelförmige Seitenwand aus, die sie unten bis zum Flugloche hin verengen. Drinnen hängen parallele Waben, eine unter der anderen, getragen von Pfeilern, die vom Rande des Wabenbodens etwas schief aufsteigen und sich an dem senkrechten Zweige im Hintergrunde des Nestes ansetzen. Unter günstigen Umständen werden sie alle regelmässig abgegrenzt, doch noch leicht durch Zweige gestört, die sich mitten durch das Nest strecken.

Diese Nester mit randständigen Wabenpfeilern sind ei- oder spindelförmig und deshalb die oberen und unteren Waben bei regelmässiger Ausbildung kleiner als die mittleren [1]).

Leipomeles lamellaria erbauet die Wabe auf einer centralen Säule, stellt mehre neben einander auf den Mittelnerv eines Blattes und bedeckt sie mit einem Deckel, der die Blattform nachahmt. Die Hülle ist hier noch eben so abhängig von der Form des Trägers, wie bei der vorhergehenden Gruppe, allein die Waben auf mittelständigen Pfeilern entwickeln sich von der breiten Grundlage aus freier und regelmässiger, als bei jenen. Durch diese Eigenschaft sind sie mit den vollkommensten Wespenbauten, in denen nicht nur die Wabe, sondern auch die Hülle frei aufgeführt ist, verwandt.

Die Nester von *Polybia ampullaria* [2]) bilden den Uebergang zu dieser höchsten Stufe. Die Hülle setzt sich ringförmig, also nicht dem Umriss des Trägers sklavisch folgend, auf die breite Basis von Blättern. Sie steigt mit zunehmendem Durchmesser wie der Mantel eines abgestumpften Kegels abwärts, zieht sich dann aber schneller zum Flugloch hin in einen engen Hals zusammen. Die erste Wabe hängt an einer starken centralen und mehren excentrischen Pfeilern, deren Fuss auf dem Träger ruhet; die folgenden Waben hängen auf ähnliche Weise an den vorhergehenden. Bisweilen geht ein schwacher Querpfeiler von einer Randzelle aus nach der Hülle, die sonst in ziemlich grossem Abstande die parallelen Waben umgiebt (VII, 2).

---

1) H. de Sauss. verweist sie in einen Anhang, da sie sich nicht unter die zwei Gruppen der *Phragmocyttares* und *Stélocyttares* bringen lassen, indem er von ihnen sagt: „Il en est un certain nombre qui sont fort embarrassants pour la théorie et dont on ne connaît pas les artisans. Les nids semblent vouloir braver toutes les règles auxquelles on a pu assujettir la très grande majorité, et il est possible qu'ils exigent la formation d'une section particulière. Quoi qu'il en soit, je vais essayer de les ramener d'abord à l'une des formes connues et établies.“

2) Wahrscheinlich auch das von *Charterg. frontalis;* das mir bekannte Nest hat nur eine Wabe, aber eine so hochgewölbte Hülle, dass sie mehre Etagen von Waben beschützen könnte.

Die Hülle dieser Nester hat keinen Boden und keinen besonders abgegrenzten Deckel; die Seitenwand zieht sich allmälig bis zur Weite des Flugloches zusammen.

In den kugelförmigen Nestern von *Vespa crabro*, *vulgaris*, *germanica* und *sylvestris* gelangt die Hülle zur freiesten Entwicklung; in sich selber abgeschlossen, wölbt sie sich unter verschiedenen äussern Verhältnissen, an Zweigen oder in Erdhöhlen um die Waben herum. Sie ist durch die Säulen, wodurch sie die erste trägt, zwar der Träger aller folgenden, die sich mit dieser verknüpfen; aber trotz ihrer Selbstständigkeit wird sie doch nicht das herrschende Glied im Neste; denn sie empfängt ihr Maass von der Grösse der Waben, die in diesen Bauten, wie die Parallelkreise eines Globus von den Polen nach der Mitte hin zunehmen.

Diese Darstellung der Entwicklung und Verwandtschaft der Baustyle, nach denen die Wespen ihre Werke ausführen, lässt sich nach folgender Tabelle leichter übersehen:

A. Nester ohne Hülle.

1) Der Wabenboden ist unmittelbar an den Träger gebauet	*Apoïca pallida* (XXVIII) [1]
2) Der Wabenboden ist durch Pfeiler befestigt:	
a) diese stehen am Rande des Bodens .	*Icaria variegata* (IV)
	Polistes annularis (VIII)
	Polistes canadensis (IX)
b) sie stehen central oder excentrisch auf der Bodenfläche	*Ischnogaster Mellyi* (II) [2]
	Mischocyttarus labiatus (III)
	Polistes tepidus (VIII)
	Polistes tasmaniensis (VIII)
	Polistes gallicus (VIII)
	Polistes versicolor (VIII)
	Polistes carnifex (X)

B. Nester mit Hülle.

I. Die Hülle ist ungeschlossen, unmittelbar oder durch Pfeiler am Träger befestigt. Die Wabenböden sind mit der Seitenwand verschmolzen, da sie temporär Hülldeckel waren.	
1) Zu den eingeschlossenen Waben führen Fluglöcher durch die Seitenwand .	*Polybia sedula* II
2) Die Hülle hat nur ein Flugloch und die innern Waben Fahrlöcher . . .	*Polybia sericea* III
	Polybia rejecta IV
	Polybia cayennensis V, VI
	Polybia catillifex VIII ?
	Polybia pygmaea IX, X
	Chartergus scutellaris XV
	Chartergus sericeus XVI
	Chartergus chartarius (XXXIII)
	Tatua morio (XXXII)

---

1) Die eingeklammerten römischen Ziffern hinter den Namen in der Tabelle verweisen auf die Tafeln in Saussure's *Guépes soc.*, die nichteingeschlossenen auf die Tafeln dieser Abhandlung.

2) Das Nest besteht aus mehren unter einander hängenden Waben, entspricht daher der Abtheilung II, 2, b, β der umhüllten Nester.

II. Die Hülle ist geschlossen. Das Nest hat keine Fahrlöcher, sondern nur ein Flugloch

1) Der Wabenboden liegt unmittelbar auf dem Träger . . . . *Synoeca cyanea* I
Polybia pediculata XI

2) Er ist durch Pfeiler befestigt

a) die Pfeiler stehen am Rande des Wabenbodens . . . . *Chartergus colobopterus* XII
Chartergus apicalis XIII

b) die Pfeiler stehen central oder excentrisch auf der Fläche des Bodens

α) die Waben hängen neben einander am Träger . . . . . *Leipomeles lamellaria* XVII

β) die Waben hängen unter einander, die folgenden an der vorhergehenden . . . . *Polybia ampullaria* VII
Chartergus frontalis XIV?
Vespa vulgaris
Vespa germanica (XVI)
Vespa sylvestris (XVII)
Vespa crabro.

Diese Tabelle enthält nur die Namen derjenigen Arten, deren Nester bestimmt und abgebildet sind. Sie zeigt, dass verschiedene Arten einer Gattung ungleichartige Bauten ausführen können, während H. de Saussure nach seiner Induction aus einer geringern Anzahl von Fällen meint, dass verschiedene Arten einer Gattung entweder nur bodenwabige oder nur säulenwabige Nester bauen könnten. (*Sur la nidif. des Guêpes. Bibl. univ. de Genève.* 1855. Févr. p. 123.) Wir kennen jetzt noch zu wenig Nester, um über die Beziehung ihrer Gruppen zu den Gruppen der Wespen Gesetze aufzustellen.

Von den Flug- und Fahrlöchern.

Die Fluglöcher sind kreis- oder eirunde Oeffnungen umhüllter Nester, deren Durchmesser nur im Allgemeinen mit der Grösse der Erbauer zunimmt. Sie haben in den meisten Fällen eine grössere Weite, als ein hindurch kriechendes Insect erfordert und liegen in der Regel am untern Ende; bei Nestern mit ungeschlossener Hülle in der Mitte des Deckels[1]), an der Kante desselben[2]) oder in der

1) *Polybia rejecta* IV.

2) *Polybia sericea* III, *P. cayennensis* V, VI, *P. catillifex* VIII, *P. pygmaea* IX, X.

Seitenwand[1]). Im letzten Falle kann es bei starker Wölbung des Deckels bis zur Mitte des Nestes hinaufrücken[2]). In umhüllten Nestern, die keinen abgegrenzten Deckel haben, vereinigt sich die Seitenwand zu einer Röhre, deren Oeffnung als Flugloch dient[3]).

Die kugelförmigen Nester von *Vespa vulgaris* haben für die eingehenden und für die ausfliegenden Thiere verschiedene Fluglöcher[4]).

Fahrlöcher haben nur die deckelwabigen Nester. Sie liegen, da jedes vor dem Eintritt ins Innere Flugloch war, bei regelmässigen Bauten alle in einer Flucht. *Polybia rejecta* hat die Fluglöcher fast wie Schnür-Oesen eingerichtet und dadurch den gebrechlichen Rand auf merkwürdige Art gesichert[5]).

Von den Waben.

Die Wabe ist eine Tafel von Zellen, die durch ihre Seitenwände zusammenhängen. Der Boden besteht bei den meisten nackten Waben und bei allen von geschlossenen Hüllen bedeckten aus der Summe der Zellböden und ist daher oft gebuckelt, da die Zellböden nach aussen gewölbt sind[6]). Die Waben der Nester mit ungeschlossener Hülle haben glatte Böden, da die glatten Hülldeckel Träger der Zellen geworden sind[7]). Concav sind die Waben selten[8]), wenige eben[9]), die meisten convex, manchmal bis zur Kugelflächenwölbung[10]).

Der Ansatz der Waben ungeschlossener Nester ist häufig äusserlich sichtbar entweder durch einen Absatz[11]) oder durch die Verschiedenheit der Farbe des älteren oder jüngeren Baumaterials. Immer aber ist die Wabe so innig angefügt, dass die Kohäsion in der Ansatzlinie nicht geringer ist als an andern Orten. *Polybia sericea* hat noch eigenthümliche Sperrleisten zwischen die Waben eingesetzt, welche verhindern, dass sich die untern Waben übermässig ab- und einwärts ziehen[12]).

---

1) *Polybia sedula* II.
2) *Polybia pygmaea* X, 1.
3) *Polybia ampullaria* VII, 1, 2. *Chartergus colobopterus* XII, *Ch. apicalis* XIII, *Ch. frontalis* XIV.
4) Réaumur, *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes* VI, p. 168, Taf. 14, Fig. 11.
5) IV, 1—4. Die genauere Beschreibung steht im speciellen Theile S. 130.
6) *Polybia ampullaria* VII, 2. *Chartergus colobopterus* XII, 2, 3, *Ch. frontalis* XIV, 3. *Leipomeles lamellaria* XVII, 12.
7) *Polybia sedula* II, *P. sericea* III, 2, *P. rejecta* IV, 2, *P. cayennensis* VI, 1, *P. pygmaea* IX, 2, X, 3, *Chartergus sericeus* XVI, 2.
8) Die oberste Wabe bei *Polybia cayennensis* VI, 1.
9) *Polybia catillifex* VIII, 5.
10) *Polybia sedula* II, 6, *P. sericea* III, 2, *P. pygmaea* X, 3, *Chartergus sericeus* XVI, 1, 2.
11) *Polybia sedula* II, 2, 6, *P. sericea* III, 1. *P. rejecta* IV, 1, 2, *P. cayennensis* V, VI, *P. pygmaea* IX, 1.
12) III, 2, in den Winkeln zwischen der zweiten und dritten Wabe.

Die Pfeiler der säulenständigen Waben sind dünn und rund[1]) oder unregelmässig tafelförmig[2]). In beiden Fällen haben Fuss und Kopf einen grössern Umfang als der Mitteltheil. Jener breitet sich auf dem Träger zuweilen mit wurzelförmigen Fortsätzen aus, während der Kopf in dem Wabenboden verläuft[3]).

In mehrwabigen Nestern ist unter jeder Wabe ein freier Raum für die Wege der Wespen. Dieser Zwischenraum sammt der Höhe der Wabe machen einen Wabenraum aus, der dem Abstande zweier Wabenböden in der Axe des Nestes gleich ist. Die Wabenräume der Nester einer Art haben stets ziemlich gleiche Grösse und gehören zu den charakteristischen Eigenschaften derselben.

Der Umfang der Waben ist bei freien, wie bei umhüllten Nestern selten sechseckig[4]). Diese Form tritt auf, wenn die Zellen, die sechseckigen Elemente derselben, in Reihen aufeinander folgen, die immer eine Zelle weniger haben. Häufiger sind die Waben kreisrund. *Apoïca pallida*, die ihr hüllenloses Nest an einen Zweig hängt, rundet es durch unregelmässige fünf- und viereckige Randzellen ab, die auch kürzer als die vollkommenen, sechseckigen Brutzellen sind und einen engeren Boden haben. Da sie zu unvollkommen sind, um Eier aufzunehmen, können sie nur einen architektonischen Zweck haben.

Von den Zellen.

Die regelmässigen Zellen sind regulär sechseckige, prismatische Räume, deren Grösse von der Länge und dem Umfange des Körpers der Insekten abhängt, die sich in ihnen entwickeln.

Die kleinsten bauet *Leipomeles lamellaria*, sie sind 5—6^{mm} tief und 1,33^{mm} weit. *Polybia sedula* hat Zellen von 7^{mm} Tiefe und 2,16^{mm} Weite, den grössten 12^{mm} grossen Durchmesser haben die Zellen von *Vespa crabro*. Dies sind Maasse von Arbeiterzellen, die jedes Nest, auch das unvollendete besitzt, während die grösseren Zellen der männlichen und weiblichen Thiere häufig noch fehlen[5]).

Die Tiefe der Zellen schwankt mehr als die Weite. Die Mittelzellen sind häufig tiefer als andere Brutzellen, die dem Rande näher stehen. Manche Wespen bauen selbst die innern von ungleicher Grösse, wie *Apoïca pallida* und *Chartergus apicalis*.

---

1) *Polybia ampullaria* VII, 2.

2) *Chartergus frontalis* XIV, 2. *Leipomeles lamellaria* XVII, 12.

3) *Chartergus frontalis* XIV, 2.

4) *Polybia sedula* II, I. *Chartergus frontalis* XIV. *Leipomeles lamellaria* XVII, 9, 11.

5) Die Weite der Zellen habe ich dadurch bestimmt, dass ich den Durchmesser ihres umschriebenen Kreises so oft auf eine gerade Linie abtrug, bis sich eine Summe derselben durch Millimeter messen liess. Die Zahl dieser Maasstheile durch die Zahl der aufgetragenen Zellendurchmesser dividirt, giebt die Weite.

Die Mittelzellen sind gerade, die Randzellen oft gebogen, nach aussen convex [1]). Die unregelmässigen Zellen am Rande und am Boden der ersten Wabe eines Nestes von *Polybia sericea* dienen nicht zur Brutpflege sondern zur Befestigung (III, 2).

Auf ebenen oder wenig gewölbten Wabenböden stehen alle Zellen rechtwinklig, auf stark gewölbten nur die innern, denn die äussern mussten schief aufgesetzt werden, wenn sie die Richtung der innern erhalten sollten, doch laufen sie selten mit ihnen parallel, sondern wenden sich gewöhnlich etwas aufwärts [2]).

Am häufigsten kehren sie die Oeffnung nach unten; bei senkrecht gestellten Waben liegen sie horizontal [3]). Sphärische Waben, wie die in den Nestern des *Chartergus sericeus* (XVI), haben sogar schräg aufwärts gekehrte Zellen.

Die Dicke der Zellwand ist gewöhnlich geringer, sehr selten grösser, als die Dicke der Hülle.

Der Boden der Zellen hüllenloser und säulenwabiger Nester ist concav [4]); Zellen, die auf glatten Hülldeckeln stehen, haben ebene Böden [5]).

Das Gespinnst der Larven bekleidet die Zelle gewöhnlich von Grund aus bis zur Oeffnung. Der Spinnstoff löst sich in Kali, in heisser Schwefelsäure und in Salpetersäure, die ihn unter Bildung von Oxalsäure zersetzt. Er verhält sich also wie Seidenfibrin. (Heintz, Zoochemie S. 721.)

Das Gespinnst ist gewöhnlich aus durchscheinenden, wasserhellen, dickeren Fäden gewebt, zwischen denen feine Häute und dünnere Fäden ausgespannt sind. Im Deckel herrschen Fäden, im Innern der Zelle dünne Häute vor. Wo sich die Fäden ansetzen, dehnen sie sich oft breithäutig aus [6]).

Das Seidenfibrin bildet, frei in der Luft erhärtend, runde Fäden; wenn es unmittelbar nach dem Ausfluss aus der Drüsenöffnung mit andern Fäden zusammentrifft, verschmilzt es innig mit ihnen. Larven, die in Zellen wohnen, welche für die Wespe nicht tief genug sind, führen das Gespinnst weit über die Zellwände hinaus, ehe sie den Deckel wölben [7]); während ihn andere Arten in übermässig tiefen Zellen unterhalb des Randes im Zellraume wie eine Trommelhaut straff ausspannen [8]).

---

1) *Polybia sedula* II, 4.

2) *Polybia sericea* III, 2, *P. rejecta* IV, 2, *P. pygmaea* IX, 2.

3) *Polybia pediculata* XI, 2.

4) *Polybia ampullaria* VII, 2. *Chartergus colobopterus* XII, 2, 3, *Ch. apicalis* XIII, 4, *Ch. frontalis* XIV, 3.

5) *Polybia sericea* III, 2, *P. rejecta* IV, 2.

6) S. die Abbildungen des Seidengewebes von *Polybia cayennensis* VI, 4, und von *Chartergus frontalis* XIV, 6.

7) *Polybia cayennensis* VI, 3, b, *P. pygmaea* X, 4, b. *Chartergus scutellaris* XV, 6, a, *Ch. sericeus* XVI, 3, b.

8) *Chartergus apicalis*. Hier sind noch äussere Querleisten auf den Deckel gesetzt. S. im speciellen Theile das Nähere S. 142.

Von den Baustoffen.

Die meisten Wespennester, die ich mikroskopisch untersucht habe, bestehen aus Pflanzenstoffen; nur *Polybia cayennensis* bauet aus Lehm (V, VI). Es dienen allerhand Gewebe dazu: die Rinde, der Bast, das Holz, Haarzellen, Blattfragmente, Pilzfäden, Flechten und Algen. Die sehr elastischen, papierartigen sind aus Bastzellen [1]) oder langen verfilzten Pflanzenhaaren gebauet [2]); weniger elastische, aber doch noch biegsame aus Gemengen von Gefässbündelfragmenten, Haar-, Bast- und Rindenzellen [3]), oder nur aus spindelförmigen, cylindrischen oder sternförmigen Haaren [4]); leicht zerbrechliche sind hauptsächlich aus Rindenparenchym, sonst auch noch aus Flechten, Algen und Fadenpilzen zusammengesetzt [5]).

Vom Baustoff hängt die Farbe ab. Nester, die nur aus wasserhellen Bast- oder Haarzellen bestehen, haben bleiche Farben [6]), Die Rindennester sind dunkelroth, graubraun bis schwarzbraun [7]).

Die gefleckten und gestreiften bestehen aus verschiedenfarbigen Elementen: aus wasserhellen Haar- und Bast- und aus braunen Rindenzellen [8]), aus farblosem und braunem Parenchym [9]), oder aus farblosen und braunen Haaren [10]).

Das Baumaterial ist durch einen Kitt verklebt, der in manchen Nestarten äusserst dünne Häutchen bildet, an denen die Pflanzenzellen hängen [11]). *Polybia pediculata* überzieht die ganze innere Fläche des Hülldeckels mit einem solchen Stoffe. *Polybia sedula* benutzt ihn in grösserer Masse zur Anheftung der Nester oder zur Verbindung von Blättern, die die Hülle bedecken (II, 3). Er ist wasserhell, in dünnen Häutchen biegsam, trocken in dickeren Massen spröde, löslich in Chlorwasserstoffsäure, in Salpetersäure und Schwefelsäure, unlöslich in Kali: alles Eigenschaften, die dem Chitin zukommen.

---

1) *Chartergus apicalis* XIII, 5.
2) *Ch. chartarius* XIII, 6.
3) *Polybia sericea* III, 4—6, *P. rejecta* IV, 6, *P. pygmaea* IX, 3. *Chartergus frontalis* XIV, 5, *Ch. sericeus* XVI, 5—7. *Leipomeles lamellaria* XVII, 13. *Polistes tepidus* XVIII, 7, *P. canadensis* XVIII, 8. *Vespa crabro* XIX, 2, *V. vulgaris* XIX, 3.
4) *Polybia sedula* II, 8—10, *P. ampullaria* VII, 4. *Chartergus colobopterus* XII, 5. *Apoica pallida* XVIII, 1—5. *P. versicolor* XVIII, 6.
5) *Synocca cyanea* I. *Polybia catillifex* VIII, 7, *P. pediculata* XI, 3. *Chartergus scutellaris* XV, 3, 4.
6) *Polybia sedula* II, 1. *Chartergus apicalis* XIII, *Ch. frontalis* XIV, *Ch. sericeus* XVI. *Leipomeles lamellaria* XVII, 9.
7) *Synocca cyanea* I. *Polybia catillifex* VIII, *P. pediculata* XI.
8) *Polybia sericea* III, *P. rejecta* IV, *P. pygmaea* IX, X.
9) *Chartergus scutellaris* XV.
10) *Polybia sedula* II, 2, 3. *P. ampullaria* VII. *Chartergus colobopterus* XII.
11) *Chartergus frontalis* XIV, 5. *Leipomeles lamellaria* XVII, 13. *Apoica pallida* XVIII, 1. *Polistes tepidus* XVIII, 7. *Vespa vulgaris* XIX, 3.

Die meisten Wespen wählen nur wenige Arten Pflanzengewebe zu ihrem Bau. *Polybia sedula* bauet aus Haaren, *Polybia pygmaea* hauptsächlich aus Parenchymzellen, *Chatergus chartarius* aus langen, verfilzten Haaren, *Chatergus apicalis* aus Bastzellen. Allerhand Gewebtheile benutzen: *Vespa crabro, V. vulgaris* und *Polistes tepidus*.

In vielen Nestern bezeichnen helle und dunkle Streifen in der Hülle und in den Zellwänden die Richtungen, in welchen das Material aufgesetzt wurde [1]). Man sieht, dass die Hülle vom Befestigungspunkte aus gürtelartig fortgeführt wird, und dass die Brutzellen in ringförmigen Schichten wachsen [2]). Lange Bast- und Haarzellen sind oft bündelweise angefügt. Gefässbündel und Bastzellen werden wahrscheinlich von verwesenden Pflanzen gesammelt; Haare können die Wespen leicht auch von frischen abnagen.

Der Baustoff wird, wie Réaumur in seiner meisterhaften Art von *Vespa vulgaris* erzählt [3]), in kleinen Ballen nach Haus gebracht und mit Hülfe der Oberkiefer und Vorderbeine aufgesetzt, bei rückschreitender Bewegung breitgedrückt und bandartig ausgezogen.

Vom Einklang des Baues mit physikalischen Gesetzen.

Schon lange ist es bekannt, dass die Wespen durch die sechseckige Form, die sie ihren Zellen geben, Raum gewinnen und Material ersparen. Denn unter den regulären Figuren, die sich ohne Zwischenräume verbinden lassen, haben die Sechsecke bei gleichem Rauminhalte mit andern, die das auch gestatten, den geringsten Umfang [4]).

Es verdienen aber noch manche Verhältnisse Beachtung, welche die Harmonie der Wespenbauten mit physikalischen Gesetzen beweisen und zugleich lehren, dass die Erbauer nicht wie Maschinen arbeiten, sondern die vorgeschriebenen Pläne nach den Umständen modificirt ausführen.

Die Schwere der Nester steht in einem passenden Verhältnisse zur Festigkeit des Trägers [5]). Schwerere Nester sind mit breiterer Basis, mit mehr Pfeilern befestigt als leichtere [6]).

---

1) *Polybia sedula* II, *P. sericea* III, *P. rejecta* IV, *P. ampullaria* V, *P. catillifex* VIII, *P. pygmaea* X. *Chartergus colobopterus* XII, *Ch. apicalis* XIII, *Ch. frontalis* XIV, *Ch. scutellaris* XV.

2) *Polybia sedula* II, 7, b, *P. cayennensis* VI, 3, b, *P. ampullaria* VII, 3, b u. a.

3) *Mémoire des Insectes* VI, 177 u. Pl. XVI, 7, 8.

4) Klügel, Mathematische Betrachtungen über den kunstreichen Bau der Bienenzellen. Hannoversches Magazin, 1772, 23stes Stück, p. 354.

5) Hier vergleiche man die Nester von *Polybia cayennensis* V, VI, mit dem von *P. catillifex* VIII und *Chartergus scutellaris* XV.

6) Man vergleiche hierzu die beiden Nester von *P. ampullaria* VII. Hierüber belehren besonders auch die zahlreichen Exemplare der Nester von *Polybia sedula* und *P. pygmaea*, die das Hamburgische Museum besitzt.

Die geringere Kohäsion mancher Baustoffe wird durch grössere Dicke der Wände, die aus ihnen erbauet werden, ausgeglichen [1]), oder die bröckliche Masse durch eine untergelegte Kitthaut zusammengehalten [2]). Die randständigen Pfeiler der Waben haben mehr Höhe als Breite [3]), tragen also bei derselben Masse mehr, als wenn die Breite grösser als die Höhe wäre.

In Nestern mit bodenständigen Waben liegen die Mittelsäulen in einer Linie untereinander [4]). So wird der Zug der letzten bis zum Träger zurückverlegt, an dem die erste hängt, und es ist keine Gefahr, dass eine der mittleren abbreche. *Polybia sericea* (III, 2) hat die erste Wabe an einem Pfeiler von unregelmässigen Zellen aufgehängt, die eine grössere Tragkraft und mehr Elastizität besitzen, als ein dichter Stiel von gleicher Masse. (S. S. 129).

Einige Insecten, welche die Waben auf den Hülldeckel bauen, nagen denselben im Grunde der Zellen dünner, sobald diese daran hängen, und die Wabe bricht doch nicht, weil ihre relative Festigkeit gemäss der Höhe der Zellen zugenommen hat [5]).

Diese und andere ähnliche Verhältnisse beweisen, dass die Bauten der Wespen physikalischen Gesetzen entsprechend ausgeführt sind. Und darin eben besteht ihre schon lange bewunderte Zweckmässigkeit. Diese ist der functionellen Zweckmässigkeit der Organe des thierischen Körpers ganz ähnlich. Wie sich die Gliedmaassen nach den Regeln des Hebels bewegen, so trägt der Pfeiler die Wabe nach Gesetzen der Festigkeit. Der Unterschied liegt nur im Ursprunge der zweckmässigen Theile. Während sich die Organe des Körpers aus den Zellen des Eies nach ihnen innewohnenden Eigenschaften entwickeln, ist das Nest der Bau eines selbstständigen Thieres, das die Materie nach einem Bildungstriebe formt, der in ihm selber liegt. Dieser treibt es aber nicht blind, sondern gestattet ihm Veränderungen nach äusseren Umständen [6]). Und das verdient am meisten Bewunderung, weil die geselligen Erbauer hierin Anfänge von Fähigkeiten zeigen, die in höchster irdischer Vollkommenheit zu besitzen, der Vorzug des Menschen ist.

---

1) *Synoeca cyanea* I. *Polybia cayennensis* V, VI.
2) *Polybia pediculata* XI.
3) *Chartergus colobopterus* XII, *Ch. apicalis* XIII. Vergl. S. 141.
4) *Polybia ampullaria* VII, 2.
5) *Polybia cayennensis* VI. *Chartergus chartarius*, Saussure, *Guêpes soc.* Pl. XXXIII nebst Erklärung.
6) *Vespa crabro* lässt sogar die Hülle weg, wenn sie in hohle Bäume bauet. Saussure, *Guêpes soc.* XVI, 2, nebst Erklärung.



Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Synoeca cyanea Fab.

Fig. 1. Ein Nest in natürlicher Grösse. Bei natürlicher Stellung ist das Flugloch (links) nach unten gekehrt. Die Hülle ist unvollendet, aber (nach rechts) das Fundament des fehlenden Theiles bereits auf den Zweig gelegt.

Fig. 2. Die Oeffnungen zweier Zellen.

Fig. 3. Das Rindenparenchym, woraus das Nest erbauet ist, 220mal vergrössert.

Tafel II.

Polybia sedula Sauss.

Fig. 1. Ein einwabiges, sechseckiges Nest in natürlicher Stellung und Grösse, an der Unterfläche eines Blattes durch 6 Säulen befestigt, von denen 4 sichtbar sind.

Fig. 2. Ein zweiwabiges Nest an einem Blatte, von welchem nur ein Fragment gezeichnet ist. Die senkrechten, ziemlich parallelen Streifen sind Ansatzlinien der Zellen; die verschiedenfarbigen, unregelmässig querlaufenden rühren von der Verschiedenheit des Baumaterials her.

Fig. 3. Drei seitlich verschmolzene Nester auf der Unterseite eines Blattes, dessen Ränder umgebogen und sowohl an die Nesterhülle wie auch an das Blattstück angekittet sind, das die Wespen über die Mitte ihres Baues deckten. Die Nester ruhen theils auf Säulen, theils sind Ecken und Ränder derselben unmittelbar an das Tragblatt gekittet.

Fig. 4. Durchschnitt eines zweiwabigen Nestes mit abgerundeten Deckelkanten. Zwischen den Zellenöffnungen der obern Wabe und dem Boden der zweiten liegen zwei dichte schichtenweis gebauete Lehmcylinder.

Fig. 5. Durchschnitt eines Nestes mit scharfen Deckelkanten.

Fig. 6. Durchschnitt eines fünfwabigen Nestes mit drei Fluglöchern an der einen und einem an der andern Seite. Es ist zwischen mehren Blättern aufgehängt, die nicht mit dargestellt wurden.

Fig. 7, a. Zellöffnungen.

Fig. 7, b. Seitenansicht einer verschlossenen Zelle.

Fig. 8—10. Theile des Baustoffes aus verschiedenen Nestern, 220mal vergrössert; 8, verfilzte Haarzellen; 9, kurz gestielte, spindelförmige Haarzellen (ähnlich den auf *Matthiola fenestralis* vorkommenden); 10, Sternhaare, die gewöhnlich schichtenweis zwischen den andern liegen und sie inniger verbinden.

Tafel III.

Polybia sericea Oliv.

Fig. 1. Ein Nest um die Hälfte verkleinert. Der hintere, starke Zweig ist mehre Zoll lang in die Hülle aufgenommen und dick von ihrer Masse überlagert; die an andern Stellen hervorragenden Grashalme sind weniger tief in sie eingedrungen. Die Gruben rechts vom Flugloche bezeichnen die Ansatzlinie des Deckels. Hinter dem linken Rande des Flugloches erblickt man das nächste Fahrloch.

Fig. 2. Durchschnitt eines dreiwabigen Nestes. Die oberste Wabe hängt an einem Pfeiler unregelmässiger Zellen. In die Winkel zwischen der zweiten und dritten Wabe sind Sperrleisten eingefügt. S. S. 129.

Fig. 3, a. Zellöffnungen; in der untern ist die halbmondförmige Oeffnung gezeichnet, welche die auskriechenden Wespen in den Zelldeckel nagen.

Fig. 3, b. Seitenansicht einer bedeckelten Zelle.

Fig. 4—6. Baustoffe. 4, cylindrische und Sternhaare; 5, zusammenhängende Parenchymzellen; 6, cylindrische, punktirte Zellen.

Tafel IV.

Polybia rejecta Fab.

Fig. 1. Ein Nest in halber Grösse gezeichnet. Die vorspringenden Ringe entsprechen den Wabenansätzen. Die Ringe um das Flugloch im Deckel sind die Baulinien.

Fig. 2. Schematischer Durchschnitt eines Nestes. Die Fahrlöcher durch die innern Waben liegen nicht in gerader Linie. Sie haben drei nach unten auswärts umgeschlagene Ränder, welche in

Fig. 3, von unten gesehen, in natürlicher Grösse dargestellt sind.

Fig. 4 ist der Durchschnitt eines Fahrloches in natürlicher Grösse. Vom Wabenboden ist nur der angrenzende Theil angegeben.

Fig. 5, a. Seitenansicht einer bedeckelten Zelle.

Fig. 5, b. Zellöffnungen. Der Deckel der einen ist bis auf den Rand weggenagt.

Fig. 6. Baustoffe: punktirte Gefässe und Zellen; Parenchym, Bastzellen und ein Sternhaar. Die helleren Stellen der Nesthülle bestehen aus den farblosen Baustoffen.

Tafel V.

Polybia cayennensis Fab.

Fig. 1. Ein elfwabiges Nest, ein Drittheil der natürlichen Grösse. Jeder hervortretende Ring bezeichnet den Ansatz einer Wabe.

Fig. 2. Der Umriss seines Deckels mit dem Flugloche in natürlicher Grösse.

Fig. 3. Ein zweiwabiges Nest in natürlicher Grösse.

Fig. 4. Der Umriss seines Deckels und Flugloches.

Tafel VI.

Polybia cayennensis Fab.

Fig. 1. Durchschnitt eines vierwabigen Nestes, ähnlich wie die auf Taf. V, um einen abwärtsgeneigten Zweig gebauet. Die dicken Hüllwände bestehen aus Lehm. Die Fluglöcher liegen alle über dem Fahrloche an der Hülle. Innen vom Boden der einzelnen Zellen ist Baustoff abgetragen worden; denn er ist viel dünner als der Deckel, der dasselbe erfahren hätte, wenn er wie seine Vorgänger Wabenboden geworden wäre. Die braune Masse im Grunde der Zellen besteht aus Larvenabgängen. Ihre dünnen Lehmwände sind mit weissem Gespinnste überzogen.

Fig. 2. Umriss des Deckels dieses Nestes. Die hindurch gezogene gerade Linie gibt die Richtung des Schnittes an; a ist die in Fig. 1 dargestellte Hälfte.

Fig. 3, a. Zwei freie Zellöffnungen und eine mit durchnagtem Deckel versehene.

b. Eine Zelle mit gewölbtem Seidendeckel.

Fig. 4. Häute und Fäden aus Seidenfibrin, womit die Larven ihre Zellen auskleiden und verschliessen.

Tafel VII.

Polybia ampullaria Möb.

Fig. 1. Ein Nest in natürlicher Grösse an zwei Fiedern eines Palmenblattes (*Chamaedorea?*). Die Hülle wurde in ringförmigen Ansätzen von oben nach unten gebauet. Die Oeffnung rechts im engen Halse ist das Flugloch.

Fig. 2. Durchschnitt eines Nestes mit drei fertigen und zwei unvollendeten Waben. Die oberste ist durch Säulen an dem Tragblatte befestigt; die folgenden an den vorhergehenden. Die zweite Wabe ist ausserdem noch durch zwei Querpfeiler, wovon rechts einer gezeichnet ist, mit der Hülle verbunden.

Fig. 3, a. Zellöffnungen; die eine mit durchfressenem Deckel.

Fig. 3, b. Eine bedeckelte Zelle.

Fig. 4. Baustoff: zwei quergestielte, spindelförmige Haarzellen. (Vergl. Taf. II, 9.)

Fig. 5. Eine Arbeiterwespe in doppelter Grösse.

Fig. 6. Ihr Kopf von vorn (ohne Fühler).

Fig. 7. Ihr Oberkiefer, 40mal vergrössert.

Fig. 8. Der äussere Theil des rechten Vorderflügels.

Fig. 9. Derselbe Theil von *Polybia cayennensis* zur bessern Unterscheidung beider Wespen.

Tafel VIII.

Polybia catillifex Möb.

Fig. 1. Die Arbeitswespe in doppelter Grösse.

Fig. 2. Ihr Kopf vergrössert von vorn.

Fig. 3. Ihr Oberkiefer.

Fig. 4. Das Nest in natürlicher Grösse. Es hängt an einem dünnen Zweige und Blattstiele, die durch den dichten Boden dringen. Die senkrechten Furchen in der Seitenwand bezeichnen die Grenzen der Zellen der einen Wabe, die das Nest enthält. Durch das Flugloch sieht man einige Zellen. An der Deckelkante stehen eigenthümliche Fortsätze. An den gekrümmten Linien von verschiedenen Farben erkennt man, auf welche Weise die Hülle vergrössert wurde.

Fig. 5. Schematischer Durchschnitt dieses Nestes.

Fig. 6. Zellöffnungen; eine mit durchlöchertem Deckel.

Fig. 7. Der Baustoff ist nur lockeres Parenchym,

Tafel IX.

Polybia pygmaea Fab., *Var. minor.*

Fig. 1. Ein Nest in natürlicher Grösse. Der Stiel und der verdeckte Theil des langen, unten hervortretenden Blattes ist mit der Hülle verbunden. Die Ansatzstellen der Waben sind an Furchen und Vorsprüngen erkennbar.

Fig. 2. Durchschnitt eines andern Nestes mit 5 Waben.

Fig. 3. Baustoffe: Fragment eines punktirten Gefässes, Parenchymzellen, Haarzellen, ein Pollenkorn.

Tafel X.

Polybia pygmaea Fab., *Var. major.*

Fig. 1. Ein unregelmässig seitlich zusammengedrücktes Nest an Palmenblattfiedern aufgehängt, die auch an die Seitenwand der Hülle angeklebt sind.

Oben ist ein kurzer, dicker Stiel, um welchen Fragmente von gedreheten Bastfasern herumgelegt und theilweis mit Baustoff überzogen sind. Diese kunstvolle Befestigung konnte in der Abbildung nicht mit angegeben werden, da die gewählte Stellung das Flugloch darstellen sollte, das seiner hohen Lage willen bemerkenswerth ist. Unter demselben treten die Richtungslinien des Baues deutlich hervor.

Fig. 2. Die untere Seite eines einwabigen Nestes, das wie ein Hutpilz auf einem kurzen Stiele an der Mittelrippe eines Blattes hängt. Hinter dem Flugloche sind mehre Zellen sichbar.

Fig. 3. Schematisch ausgeführter Durchschnitt eines Nestes, dessen zwei letzte Waben rechtwinkelig gegen die 3 älteren gebauet wurden. Die älteste ist von der zweiten, eiförmig gewölbten (deren Zellen nicht alle gezeichnet sind), beinahe gänzlich umschlossen und in der Abbildung nicht sichtbar.

a, b ist der Durchschnitt des Tragblattes.

Fig. 4, a. Zellöffnungen.

Fig. 4, b. Verschlossene Zellen. Die auskriechenden Insecten beissen sich nahe an der Wölbung seitwärts durch den Seidendeckel.

Tafel XI.

Polybia pediculata Sauss.

Fig. 1. Das Nest in natürlicher Grösse nebst einem Stück der Baumrinde, woran es hängt. Die Hülle ist borkenartig uneben. Der Deckel springt dachartig über die Seitenwand vor. Das Flugloch liegt rechts unter der Kante. Die eine Wabe liegt in ihrer ganzen Ausdehnung auf der Baumrinde.

Fig. 2. Durchschnitt desselben Nestes, rechtwinkelig gegen seine Länge und natürliche, aufrechte Stellung. Rechts in der überdachten Seitenwand ist das Flugloch; n. p. ist die Basis der Wabe.

Fig. 3. Baustoffe: Rindenzellen, Pilzfäden, Flechtensporen, Algen.

Tafel XII.

Chartergus colobopterus Web.

Fig. 1. Ein Nest um einen aufrechten Zweig gebauet, dessen Blätter zum Theil in die Hülle aufgenommen und mit Baustoff überzogen sind. Die Baulinien laufen von dem Träger in Bogen nach vorn.

Fig. 2. Senkrechter Durchschnitt desselben Nestes mit 2 Waben, welche durch randständige Querpfeiler am Träger befestigt sind. Hier laufen sie nach oben und unten in einen breiten Fuss aus. (Vergl. S. 141 unten.) Das Flugloch ist die untere Oeffnung in der Hülle.

Fig. 3. Eine Wabe von oben gesehen, deren Boden zufolge seiner Zusammensetzung aus den einzelnen Zellböden gebuckelt erscheint. Der Pfeiler steht mitten am geraden Rande und umfasst den Tragzweig.

Fig. 4. Zellöffnungen.

Fig. 5. Der Baustoff: ganze und zerrissene Pflanzenhaare.

Tafel XIII.

Chartergus apicalis Fab.

Fig. 1. Ein Nest in halber Grösse gezeichnet. Es ist an einen fast aufrechten Ast, dessen Zweige und Blätter gebauet. Oben tritt ein Blatt hervor, aber es ist mit Baustoff grauweiss überzogen. Die ganze Hülle ist zierlich wellenartig gefurcht. Das Flugloch liegt rechts unten.

Fig. 2. Das Innere desselben Nestes. Um die untern Ansichten der Waben zu geben, wurde der obere Pol etwas nach hinten geneigt; daher erscheint das Nest in diesem Bilde etwas verkürzt. Der Hauptast wird grösstentheils durch die Waben verdeckt. Vorne zieht sich ein Zweig durch, der den unteren Waben mit zur Befestigung dient, aber ihre Regelmässigkeit gestört hat. In vielen geschlossenen Zellen sind die Leisten auf den Deckeln sichtbar.

Fig. 3. Zellöffnungen; die geraden Linien in denselben, welche gegenüberliegende Seiten oder Winkel verbinden, stellen die Leisten auf den Seidendeckeln dar.

Fig. 4, a', b' ist eine solche Leiste (a, b) von der Seite gesehen.

Fig. 5. Der Baustoff: Bastzellen.

Fig. 6. Der Baustoff eines Nestes von *Chartergus chartarius:* lange verfilzte Pflanzenhaare.

Tafel XIV.

Chartergus frontalis Fab.

Fig. 1. Die Unterseite eines Nestes auf einem Blatte in natürlicher Grösse. Die zarte Hülle ist mit einem breiten, ausgefaserten Fusse aufgeklebt. Das Flugloch im Halse derselben gestattet den Anblick einiger Zellen im Innern. Der Baustoff ist in Wellenlinien geschichtet.

Fig. 2, a, b ist die Mittelrippe des Blattes, welcher entlang der breite Fuss der Wabe angesetzt ist. Zu beiden Seiten derselben breitet er sich wurzelartig über die Blattfläche aus. Die Zellen hängen niederwärts. An den Seiten ist die Hülle durch zwei krumme Linien angedeutet.

Fig. 3. Durchschnitt der Wabe, rechtwinkelig gegen die in Fig. 2 gegebene Ansicht.

a ist der Durchschnitt der Mittelrippe des Blattes.

c, d der Durchschnitt eines Theiles seiner Fläche, unter welchen sich der Fuss des Wabenpfeilers ausbreitet, dessen anderes Ende in den Wabenboden verläuft.

Fig. 4, a. Zellöffnungen mit Seidendeckeln; zwei von diesen mit den ersten Spuren der Benagung; von den übrigen haben die ausgeflogenen Insecten nur die Ränder zurückgelassen.

Fig. 4, b. Eine mit flachgewölbtem Deckel verschlossene Zelle.

Fig. 5. Baustoffe: ein Theil eines punktirten Gefässes, Bast- und Holzzellen, alle durch eine Chitin-Kitthaut vereinigt.

Fig. 6. Das Seidengespinnst der Zelle: eine hauptsächlich aus verschmolzenen Fäden bestehende Haut nebst freien Fäden, deren Ansätze gewöhnlich verdickt sind. 220 mal vergrössert.

Tafel XV.

Chartergus scutellaris Fab.

Fig. 1. Ein Nest in natürlicher Grösse mit zwei Waben. Das Flugloch liegt in der Seitenwand links.

Fig. 2. Umriss des Flugloches.

Fig. 3—5. Baustoff: Parenchymzellen. Die weissen Stellen der Hülle enthalten die wasserhellen, Fig. 4.

Fig. 6, a. Zwei bedeckelte Zellen. Den Deckel der einen hat das ausgeflogene Insect an der Seite durchgenagt.

Fig. 6, b. Zellöffnungen.

Tafel XVI.

Chartergus sericeus Fab.

Fig. 1. Ein unvollendetes Nest um einen aufrechten Zweig gebauet, in natürlicher Grösse. Die Waben sind fast sphärisch gewölbt, die Zellen nach allen Seiten gewandt; oben und an den Seiten sind Anfänge neuer Wabenböden.

Fig. 2. Schematische Darstellung des Abschnittes eines 1½ Fuss hohen Nestes derselben Wespenart. Es besteht aus vielen ziemlich parallelen Waben, die aneinander hängen; die mittleren grössten umfassen die oberen, die unteren setzen sich der senkrechten Axe immer näher an die mittleren an. Dieser Bau

ist also ein deckelwabiges Nest, wie die Nester von *Chartergus chartarius*, *Polybia cayennensis*, *P. rejecta* und *P. pygmaea*.

Fig. 3, a. Zellöffnungen, die eine mit durchnagtem Seidendeckel.

Fig. 3, b. Eine mit gewölbtem Deckel verschlossene Zelle.

Fig. 4—7. Baustoffe: Bastfasern, Haarzellen, Theile von Gefässbündeln mit punktirten Gefässen und Spiralfäden.

Tafel XVII.

Leipomeles lamellaria Möb.

Fig. 1. Die Arbeitswespe in doppelter Grösse.

Fig. 2. Ihr Kopf von vorn, vergrössert.

Fig. 3. Der rechte Vorderflügel vergrössert.

Fig. 4. Das Endglied des Unterlippentasters mit einer hakenförmigen Borste.

Fig. 5. Der Oberkiefer.

Fig. 6. Der Unterlippentaster.

Fig. 7. Der Unterkiefer.

Fig. 8. Der Vorderrand des Kopfschildes.

Fig. 9. Das Nest in natürlicher Grösse. Die seidenpapierartige Hülle ist in eine Falte zurückgelegt. 4 Waben hängen in gleichen Entfernungen an der Mittelrippe des Tragblattes, an dessen ausgefressenen Rand die Hülle angeklebt ist.

Fig. 10. Die Spitze des Tragblattes mit dem daran liegenden Theile der Hülle. Der runde Ausschnitt in dieser ist das Flugloch.

Fig. 11. Die grösste Wabe von unten gesehen.

Fig. 12. Seitenansicht einer Wabe, deren Pfeiler sich sowohl an ihrem Boden wie vom Nerven aus über die Blattfläche ausbreitet.

Fig. 13. Der Baustoff: Fadenpilze, glatte verfilzte und gekörnte steifere Pflanzenhaare, die durch eine zarte Kitthaut vereinigt sind.

Tafel XVIII.

Baustoffe:

Fig. 1—5. Verschiedene Arten Pflanzenhaare aus braunen und weissgefleckten Nestern von *Apoica pallida* Lep. (*Polistes pallens* Fab.) die sich durch Festigkeit auszeichnen. In Fig. 1 ist auch ein Stück Kitthaut dargestellt.

Fig. 6. Pflanzenhaare aus einem graubraunen Neste von *Polistes versicolor* Oliv.

Fig. 7. Punktirtes Gefäss, Bast- und Holzzellen nebst Kitthaut aus einem graubraunen Neste von *Polistes tepidus* Fab.

Fig. 8. Haar- und Bastzellen aus einem graubraunen Neste von *Polistes canadensis*. L.

Tafel XIX.

Fig. 1. Bruchstück eines Nestes von *Centris surinamensis* Fab. Die Höhlungen sind verlassene mit Wachs ausgeglättete und mit Seidenfibrin ausgekleidete Zellen.

Fig. 2. Baustoff eines braunen Nestes von *Vespa crabro* L.: Nadelholz-Zellen und ein Theil eines punktirten Gefässes.

Fig. 3. Baustoff eines grauen Nestes von *Vespa vulgaris*: Bast-, Haar- und punktirte Zellen, Flechtensporen und etwas Kitthaut.

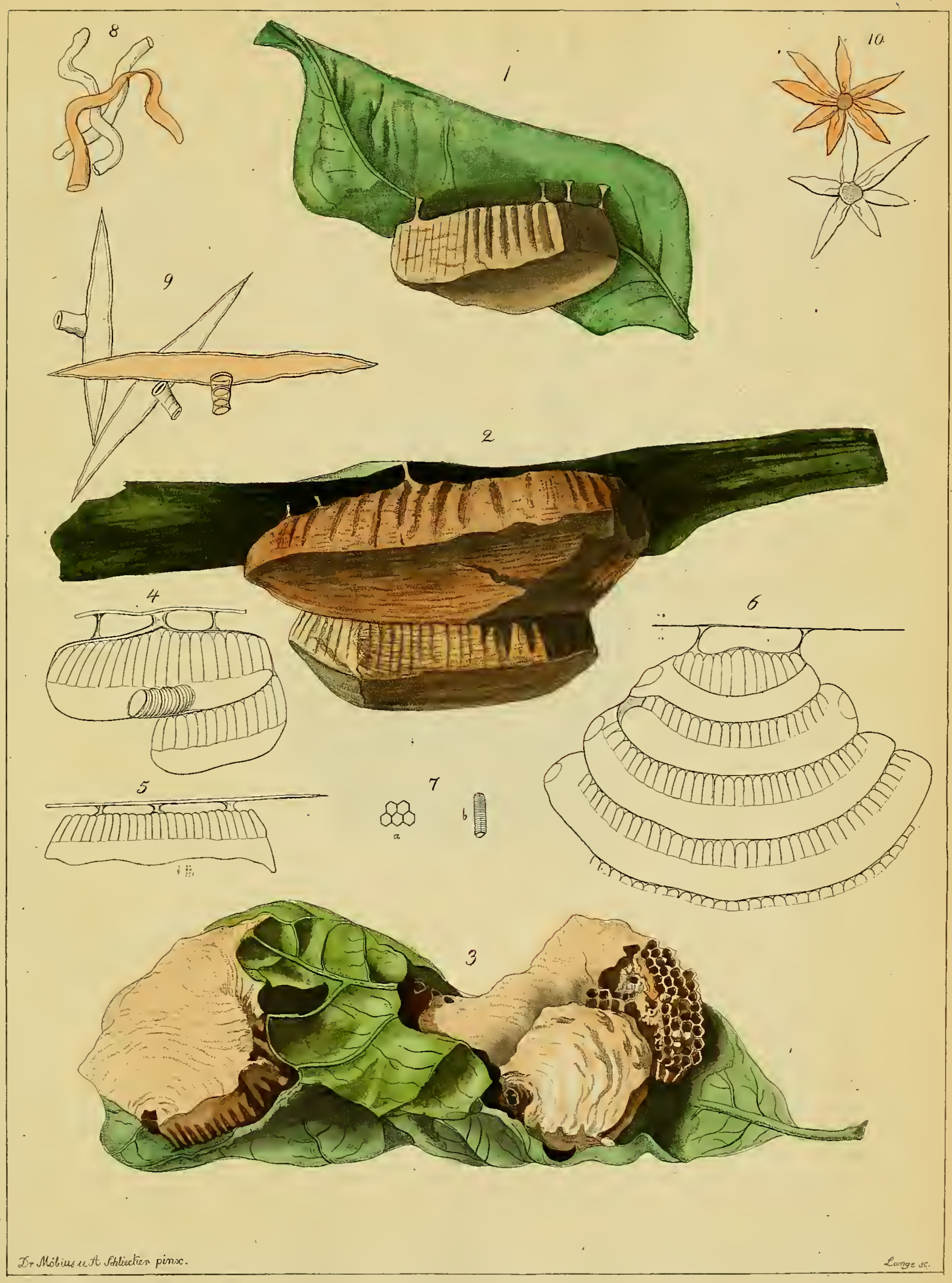
$\frac{220}{1}$

A. Schlecher pinx.

E. Lanoe sc.

Synoeca Sauss. cyanea Fab.





Polybia Lep. sedula Sauss.





Polybia Lep.: sericea Oliv.





Polybia *Lep.* rejecta *Fab.*





Polybia Lep. *cayennensis* Fab.



VI



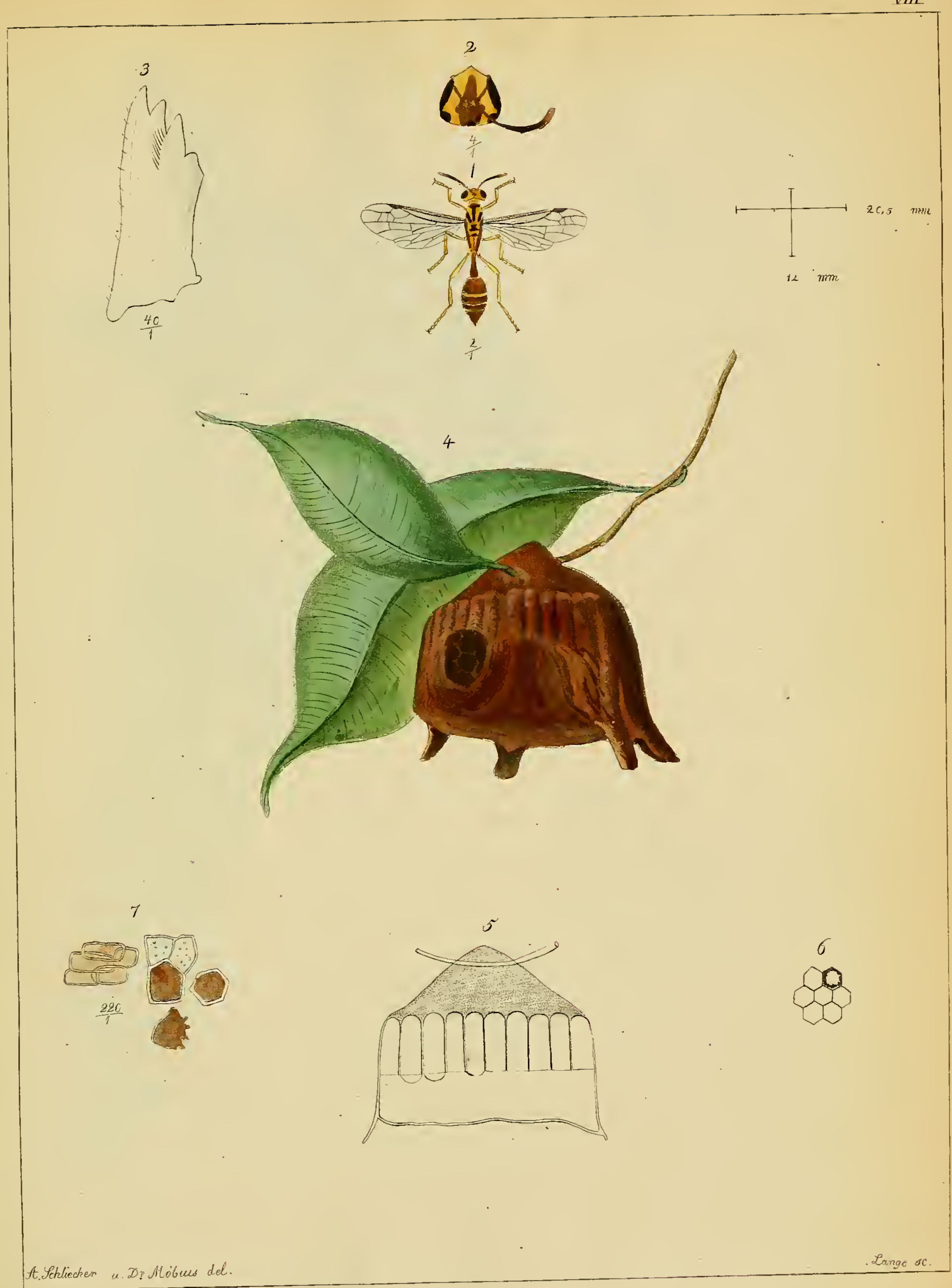
Polybia Lep. cayennensis Fab.





1 – 8 *Polybia* Lep. *ampullaria* Möb.
9 *P. cayennensis* Fab.





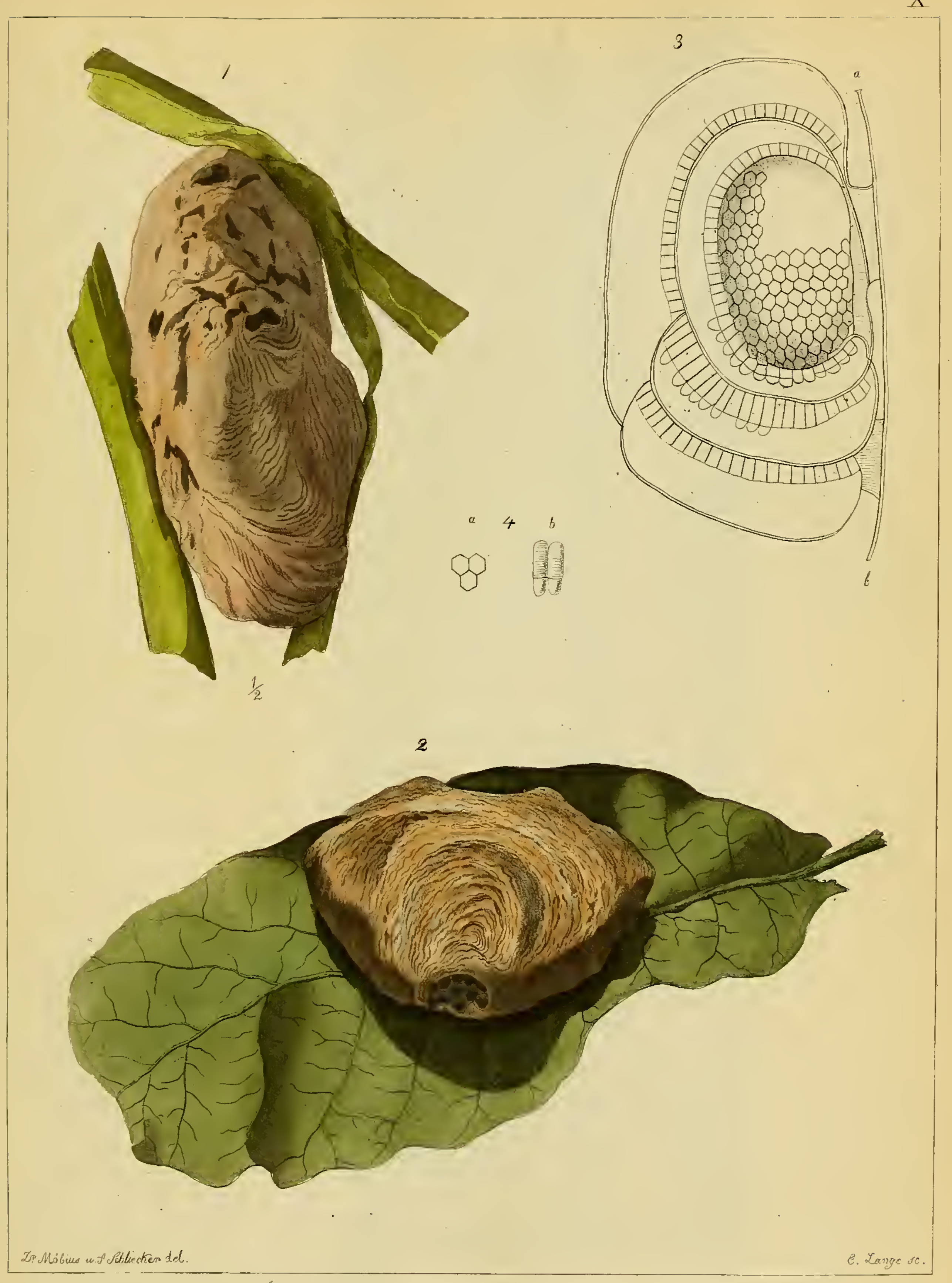
Polybia Lep. catillifex Möb.





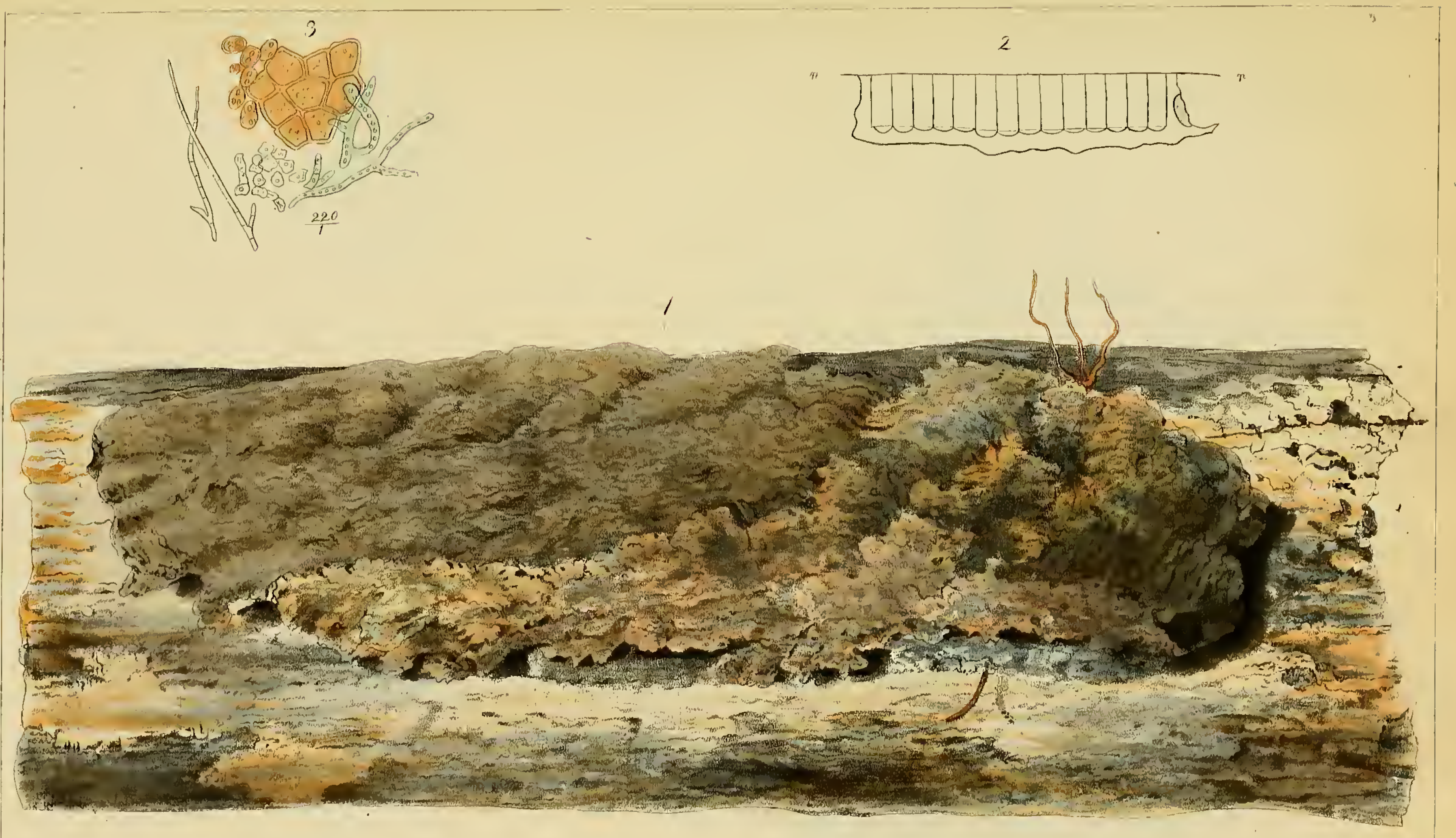
Polybia Lep. pygmaea Fab.
Var. minor.





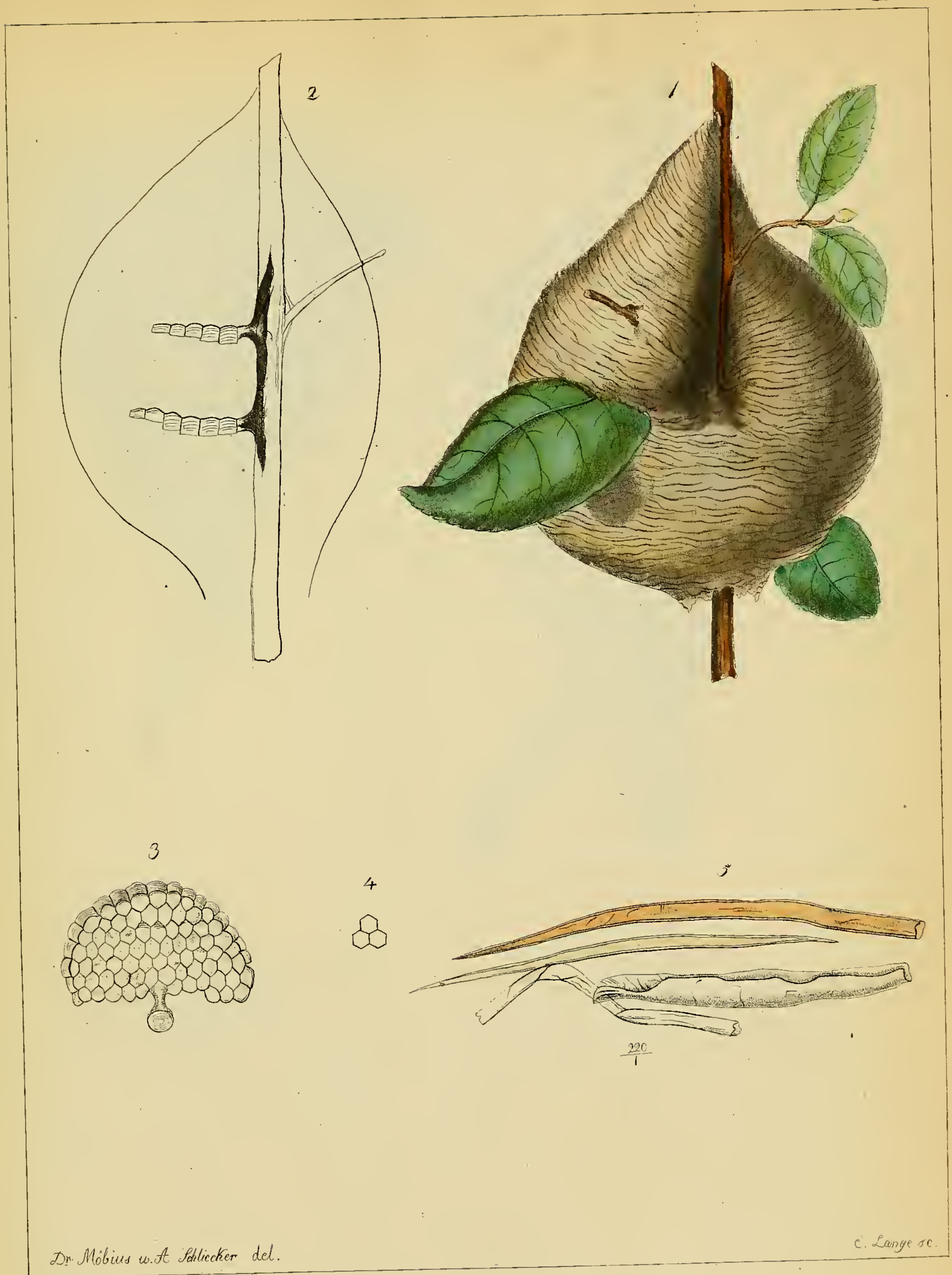
Polybia Lep. pygmaea Fab.
Var. major.





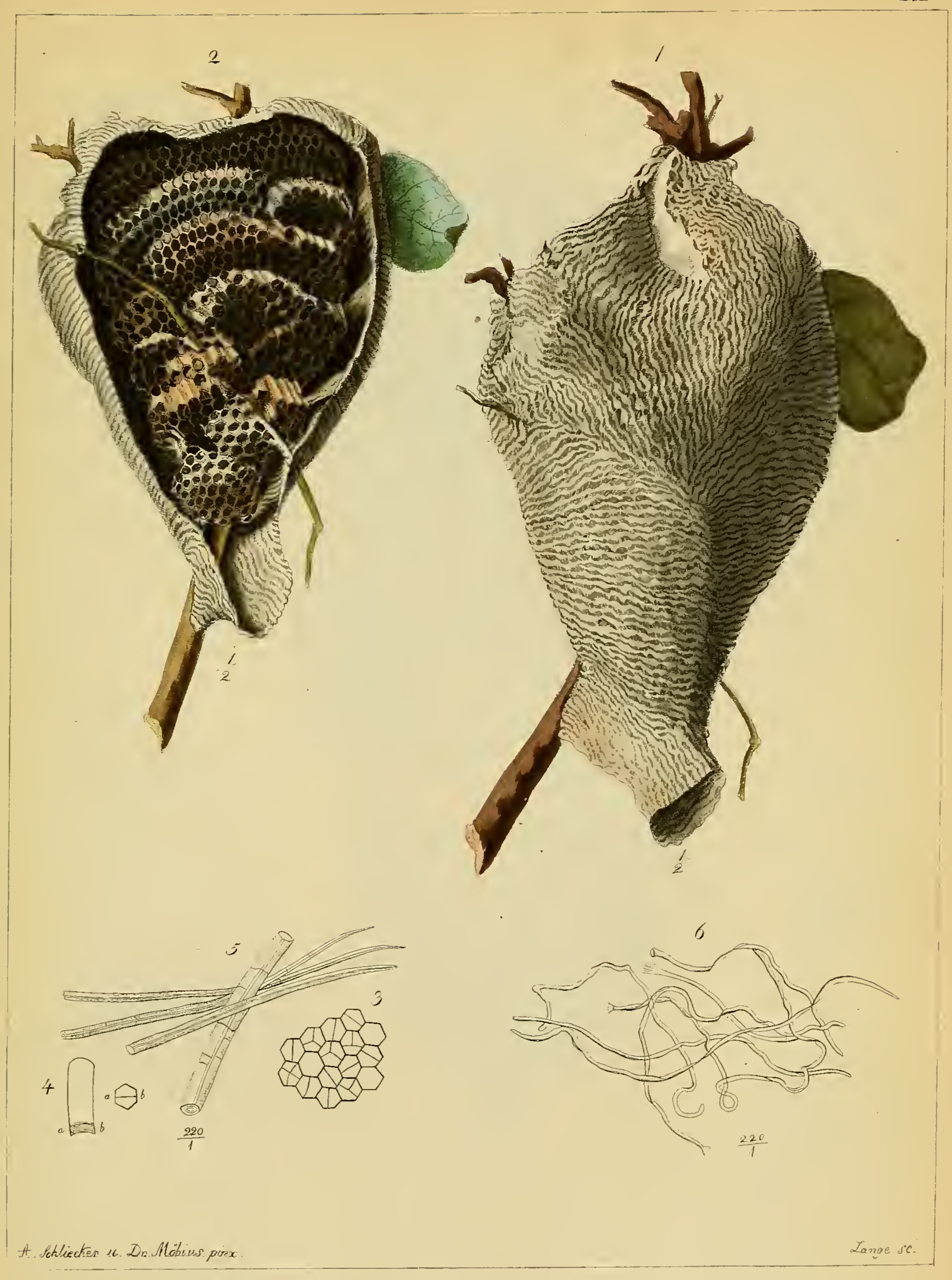
Polybia Lep. *pediculata* Sauss.





Chartergus Lep. colobopterus Weber.





1 5 *Chartergus* Lep. *apicalis* Fab. 6 *Ch. chartarius* Oliv.





Chartergus Lep. frontalis Fab.





A. Schlecker u. Dr Möbius pinx.

E. Lange sc.

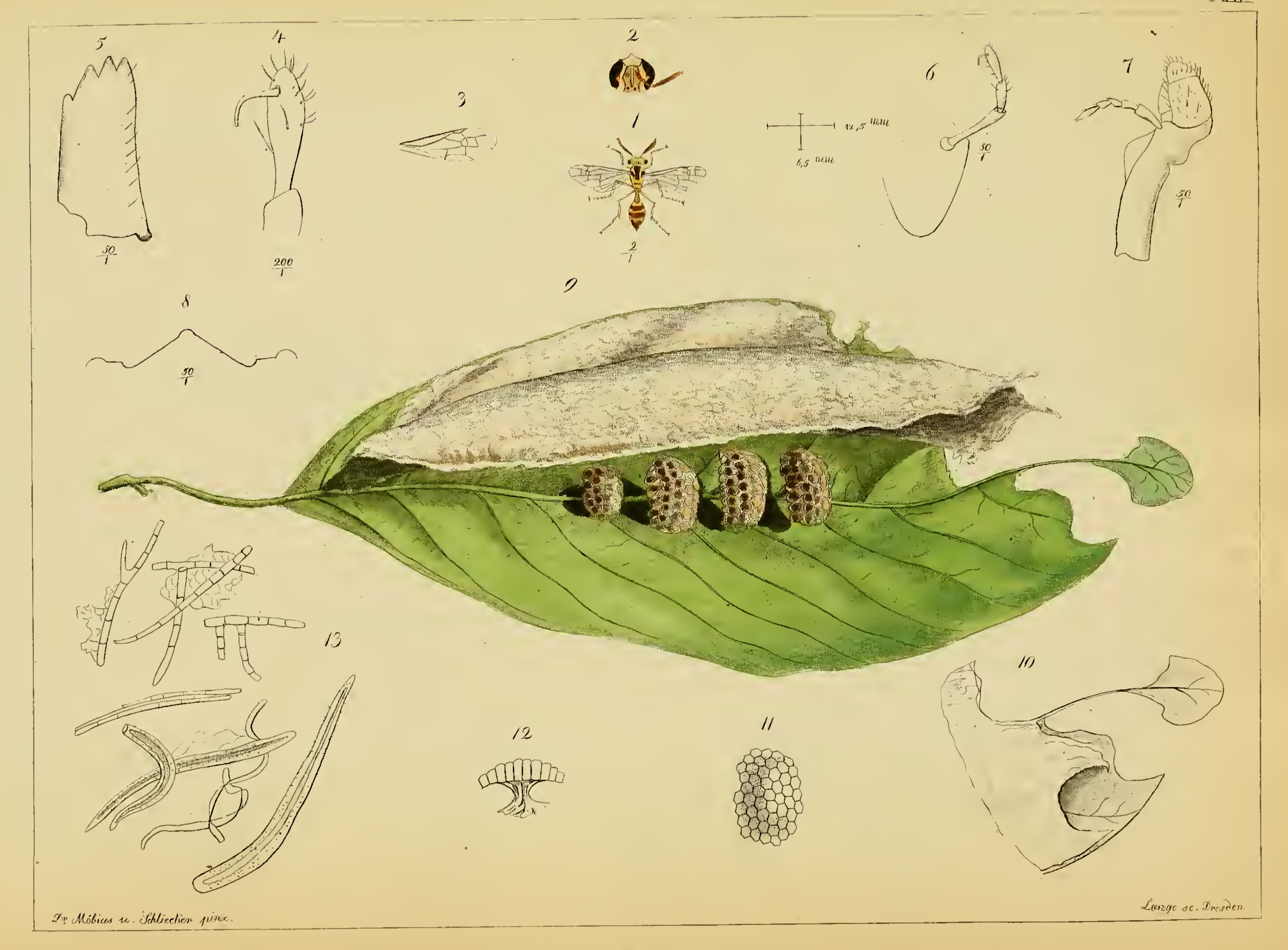
Chartergus Lep. scutellaris Fab.



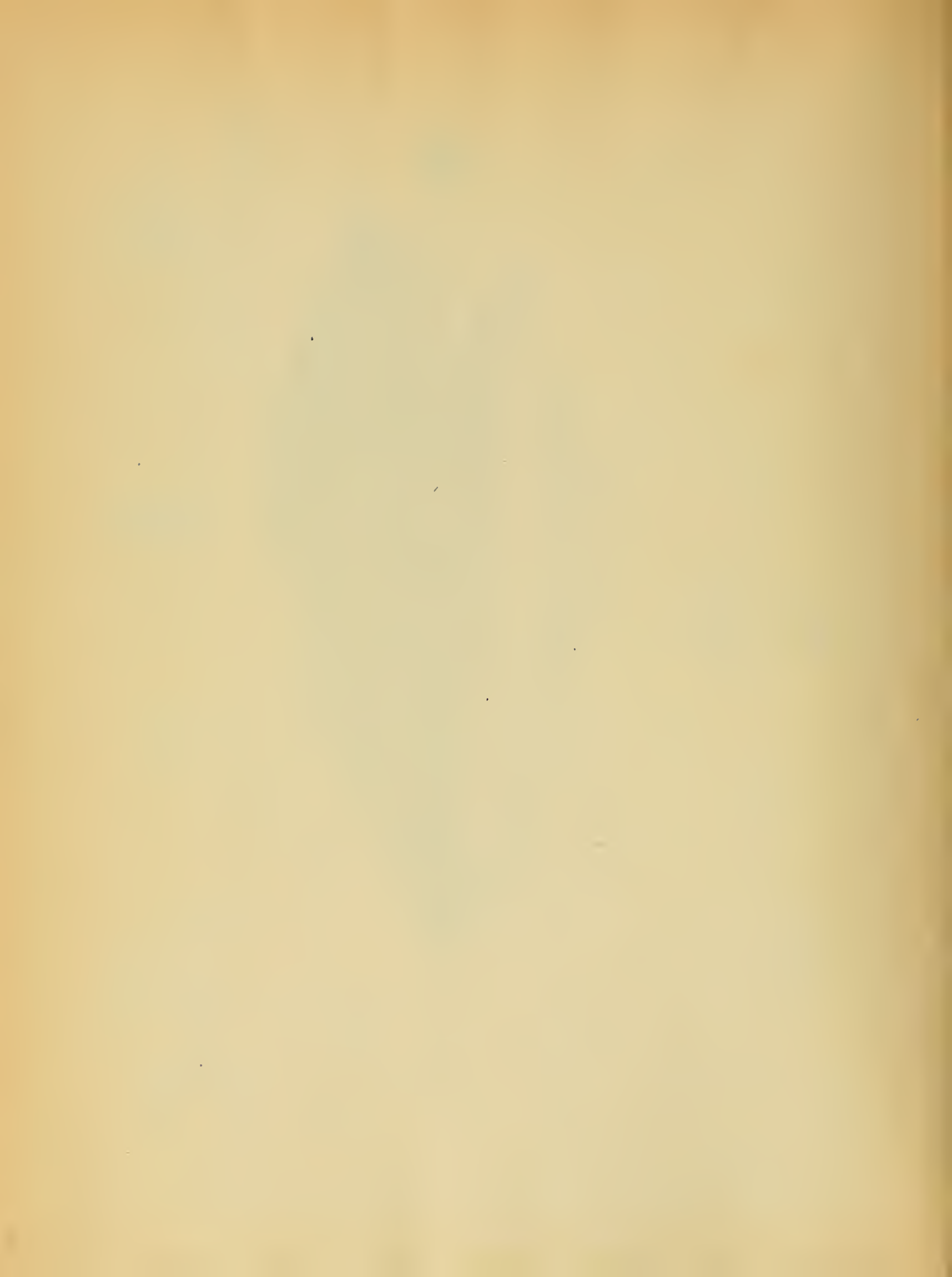


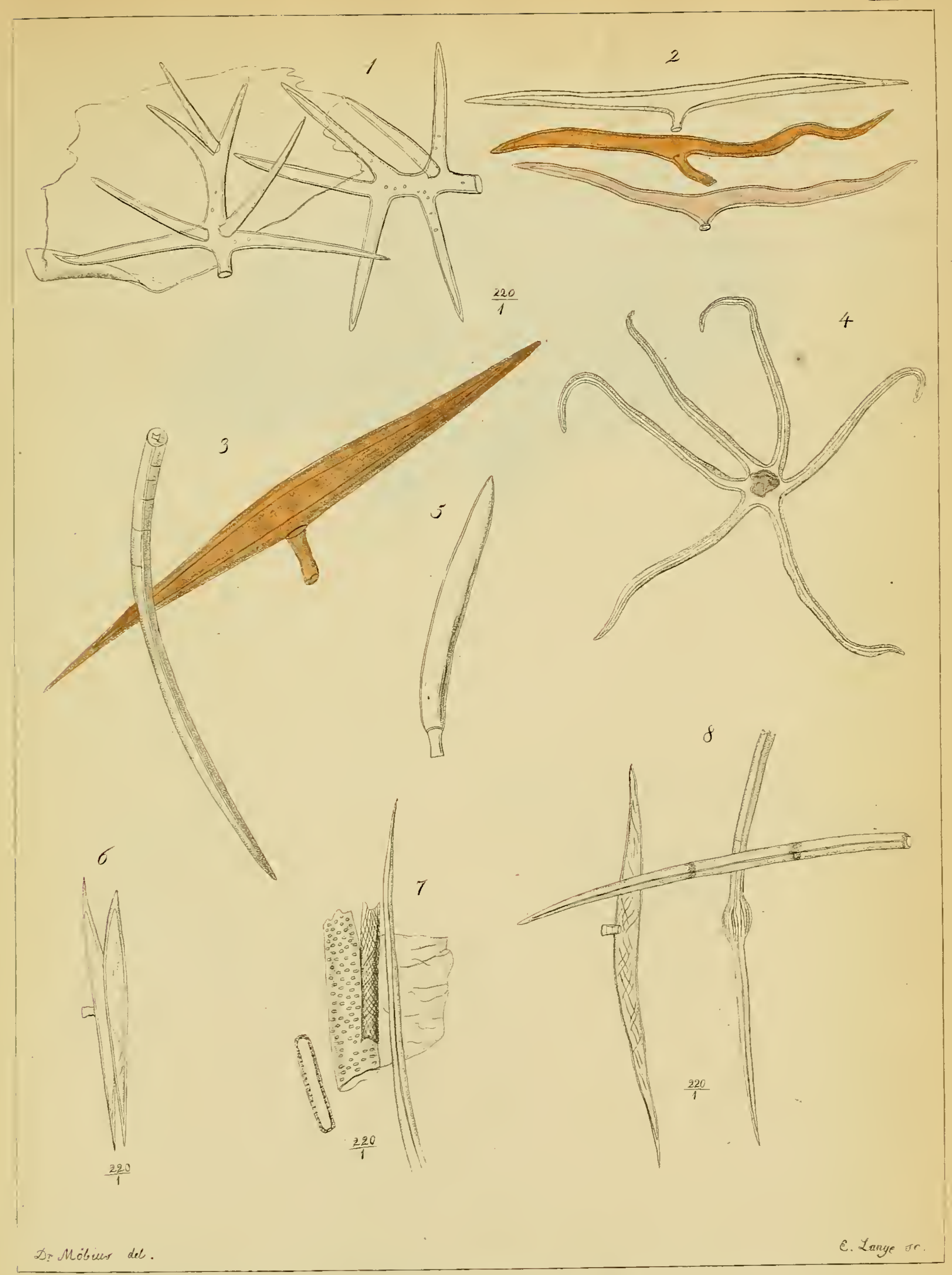
Chartergus Lep. sericeus Fab.



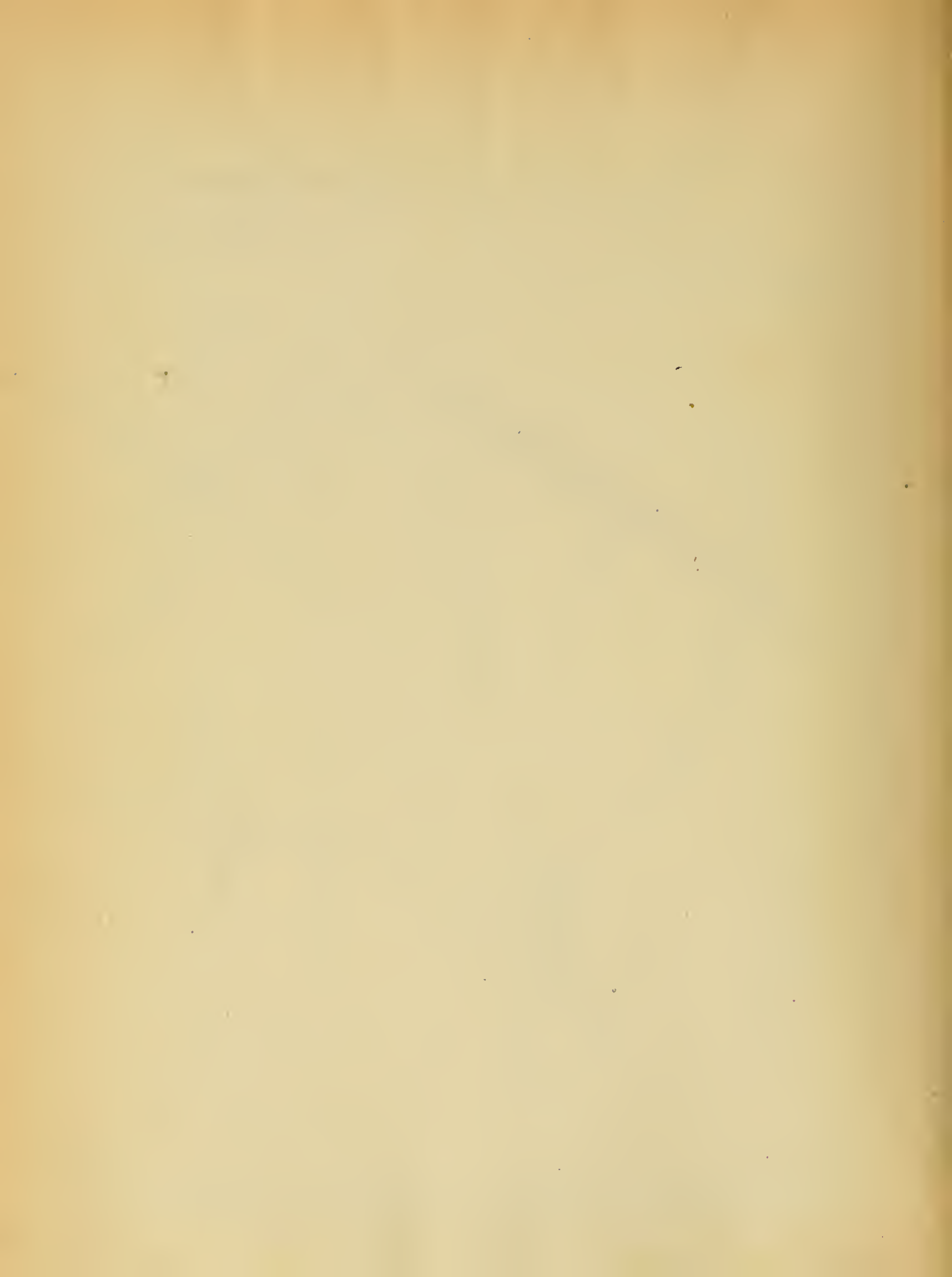


Leipomeles Möb. lamellaria Möb.

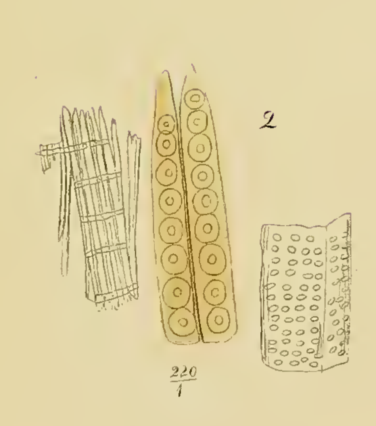


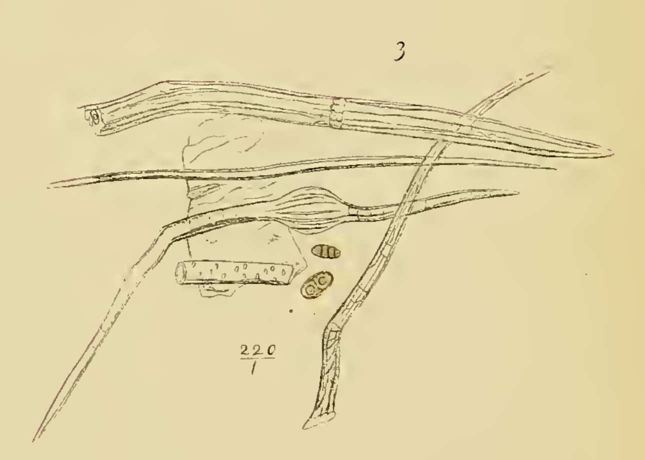


1–5 *Polistes Lat. pallens Fab.* 6 *P. versicolor Oliv.* 7 *P. tepidus Fab.*
8 *P. canadensis L.*









Dr. Möbius pinx. C. Lange sc.

1 *Centris* Fab. *surinamensis* Fab.
2 *Vespa crabro* L. 3 *V. vulgaris* L.